

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra dopravního stavitelství

Vliv výstavby průmyslových zón v Opavě Jaktuři na silniční dopravu

Influence of Industrial Zones in Opava Jaktar on Road Transport

Student:

Bc.Pavel Vavrečka

Vedoucí diplomové práce:

doc.Ing.Miloslav Řezáč, Ph.D.

Ostrava 2017

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra dopravního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Pavel Vavrečka**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T036 Dopravní stavby
Specializace: 02 Dopravní inženýrství
Téma: **Vliv výstavby průmyslových zón v Opavě Jaktuři na silniční dopravu**
Influence of Industrial Zones in Opava Jaktar on Road Transport

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Úkolem studenta je posoudit dopad realizace průmyslových zón v Opavě Jaktuři na kapacitu a propustnost okružní křižovatky ulic Krnovská, Bruntálská, Palhanecká a Přemyslovců v Opavě, případně okolní síť pozemních komunikací.

Zpracována bude prognóza výhledové dopravy, včetně dopravy vygenerované průmyslovými zónami. Bude podkladem pro kapacitní posouzení okružní křižovatky a navazujících komunikací v širším okolí. Řešení bude zpracováno s využitím moderních metod pro modelování výhledové dopravního zatížení. Výsledné hodnoty budou sloužit pro variantní návrh stavebního uspořádání pozemních komunikací a jejich křižovatek. Cílem je zajištění dostatečné kapacity, jasné a bezpečné stavební uspořádání křižovatky a v jejím okolí.

Rozsah příloh bude stanoven po dohodě s vedoucím diplomové práce.

1. Technická zpráva (text, tabulky, výpočty, schémata, obrázky, fotodokumentace, orientační nákłady)
2. Přehledná situace
3. Varianty řešení
4. Situace - návrh výsledné varianty
5. Detaily
6. Model dopravního zatížení (PTV VISSIM)

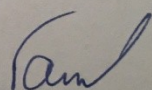
Seznam doporučené odborné literatury:

1. TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů obcemi. CDV, 2001
2. Zásady bezpečného utváření pozemních komunikací. CDV Brno, 2001
3. ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic. 2004
4. ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích. 2007
5. ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací. 2006

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 1.12. 2017



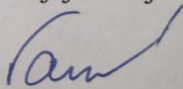
.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne.....1.12.2017.....



.....

podpis studenta

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval mému vedoucímu práce doc. Ing. Miloslavu Řezáčovi, Ph.D. za jeho užitečné rady a praktické vedení, čímž mi usnadnil mou práci. Dále panu Ing. Václavu Škvainovi, který mi také poskytl cenné rady.

Anotace

Diplomová práce se zaměřuje na dopad realizace průmyslových zón v Opavě Jaktři na kapacitu a propustnost okružní křižovatky ulic Krnovská, Bruntálská, Palhanecká a Přemyslovců v Opavě. V prvních kapitolách bude seznámení s historií a průmyslem v Opavě. Jako další bude generovaná doprava a výpočet kapacity okružní křižovatky a přilehlých komunikací a index dostupnosti průmyslové zóny.

Klíčová slova:

Generovaná doprava, kapacita, index dostupnosti, průmyslová zóna, Opava

Annotation

This thesis focuses on influence of industrial zones in Opava Jaktř on the capacity and permeability of the Krnovská, Bruntálská, Palhanecká and Přemyslovců streets in Opava. In the first chapters will be familiar with the history and industry in Opava. Further will be generated transport and the calculation capacity of a roundabout and adjacent roads and availability index of industrial zones

Key words:

Generated transport, capacity, availability index, industrial zone, Opava

Obsah

Použité zkratky.....	9
1. Úvod	12
2. Charakteristika Opavy	13
2.1 Město Opava	13
2.2 Dopravní struktura	14
2.3 Struktura průmyslu.....	16
3. Řešené území	17
4. Metody prognózy intenzit generované dopravy.....	18
4.1 Úvod do problematiky.....	18
4.2 Zásady	19
4.3 Postup výpočtu.....	20
5. Výpočet generované dopravy	20
5.1 Volba území vymezeného danou funkcí a typem zástavby.....	20
5.2 Výchozí ukazatel území - U	20
5.3 Stanování hodnoty výchozího ukazatele území podle úrovně územně plánovací dokumentace / územně plánovacího podkladu	21
5.4 Odhad intenzity generované dopravy.....	23
5.4.1 Dělbá přepravní práce	23
5.4.2 Výpočet intenzity automobilové dopravy <i>IIAD</i>	24
5.4.3 Výpočet intenzity automobilové dopravy <i>IND</i>	25
5.5 Variace intenzit generované dopravy – hodinové intenzity dopravy.....	26
6. Prognóza generované dopravy	27
7. Dopravně - inženýrský průzkum.....	30
7.1 Popis stanoviště.....	30
7.2 Označení ramen	30
7.3 Intenzity vozidel získané z průzkumu.....	32
7.4 Špičková hodina - nejvyšší hodinová intenzita dopravy.....	34
7.5 Výhledová intenzita dopravy	35
8. Kapacitní posouzení OK.....	37
8.1 Kapacitní posouzení vjezdů.....	37

8.2 Kapacitní posouzení výjezdů	38
9. Kapacitní posouzení komunikací dle ČSN 736101,736110	40
10. Index dostupnosti průmyslové zóny	46
10.1 Území č. 1 = Plocha 1+2	47
10.2 Území č. 2 = Plocha 3+4	50
10.3 Území č. 3 = Plocha 5+6	53
11. Součinitelé redukce počtu stání	57
12. Výstupy z programu PTV VISSIM	60
13. Závěrečné zhodnocení a doporučení.....	65
14. Seznam použité literatury.....	67
Seznam tabulek:	68
Seznam obrázků:	69
Seznam grafů:.....	70
Seznam příloh:	70
Příloha č. 1 – Výpočet generované dopravy	70
Příloha č. 2 – Kapacitní posouzení OK	70
Příloha č. 3 – Výpočet počtu parkovacích stání.....	70
PŘÍLOHA č. 1.....	70
PŘÍLOHA č. 2.....	96
PŘÍLOHA č. 3.....	104

Použité zkratky

IAD: individuální automobilová doprava

IND: individuální nákladní doprava

MHD: městská hromadná doprava

MK: místní komunikace

OK: okružní křižovatka

TP: technické podmínky

ÚKD: úroveň kvality dopravy

voz: vozidlo

p_{voz} : přepočtené vozidlo

Seznam veličin

a_v : stupeň vytížení [-]

A_C : součinitel doby čekání spoje [min]

A_D : index dostupnosti [-]

A_F : součinitel frekvence spojů [voz/h]

A_{FM} : měrná frekvence spojů [min]

A_N : součinitel nástupní doby [min]

A_{SA} : součinitel spolehlivosti pro autobusy/trolejbusy [-]

A_{SR} : součinitel spolehlivosti pro rychlodráhy/metro [-]

A_{ST} : součinitel spolehlivosti pro tramvaje [-]

A_Z : doba docházky na zastávku [min]

A_{ZP} : zákaz předjíždění [-]

C_i : kapacita vjezdů křižovatky [pvoz/h]

C_e : kapacita výjezdů křižovatky [pvoz/h]

HPP_{ZAM} : hrubá podlažní plocha připadající na jednoho zaměstnance [-]

I_a : intenzita vozidel na vjezdu křižovatky [pvoz/h]

I_d : denní intenzita dopravy dne průzkumu [voz/den]

I_h : hodinová intenzita dopravy [voz/h]

I_{IAD} : intenzita automobilové dopravy [voz/h]

I_{ND} : intenzita nákladní dopravy [voz/h]

I_n : návrhová intenzita dopravního proudu [voz/den]

I_o : výchozí intenzita dopravního proudu [voz/den]

I_v : výhledová intenzita dopravního proudu [voz/den]

I_{sh} : špičková hodinová intenzita dopravy v běžný pracovní den [voz/h]

I_{50} : padesátirázová hodinová intenzita dopravy [voz/h]

k_a : součinitel vlivu stupně automobilizace [-]

$k_{BPD,50}$: přepočtový koeficient padesátirázové intenzity [-]

k_{DPP} : koeficient dělby přepravní práce [-]

$k_{d,h}$: přepočtový koeficient denní intenzity dopravy na hodinovou intenzitu dopravy [-]

k_{IAD} : koeficient vozidel na jednotku ukazatele U [-]

k_{ND} : koeficient nákladních vozidel na jednotku ukazatele U [-]

k_{OBC} : koeficient průměrné obsazenosti vozidla [-]

k_o : Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok [-]

K : celková křivolakost trasy

KPP : koeficient podlažní plochy [-]

k_p : součinitel redukce počtu stání [-]

$k_{p,i}$: koeficient prognózy intenzit dopravy skupiny vozidel i [-]

k_{pCIU} : koeficient počtu generovaných cest na jednotku ukazatele území U [-]

k_v : koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok [-]

l : vzdálenost [m]

l_{zp} : délka úseku [m]

N : celkový počet stání [-]

$n_{e,koef}$: koeficient zohledňující počet pruhů na výjezdu [-]

$n_{i,koef}$: koeficient zohledňující počet pruhů na vjezdu [-]

n_k : počet pruhů na okružním páse [-]

O_o : počet odstavných stání [-]

PC_{CELK} : celkový počet cest generovaný daným územím [cest/den]

PC_{IAD} : počet cest uskutečněný individuální automobilovou dopravou [cest/den]

PC_{DP} : počet cest jednotlivých druhů dopravy [cest/den]

P_o : počet parkovacích stání [-]

R_e : poloměr výjezdu [m]

R_i : poloměr vjezdu [m]

S : Celková plocha (výměra) území vymezeného pro funkci průmyslu a výroby a daný typ zástavby [m^2].

t_f : následný časový odstup vozidel na výjezdu z okružní křižovatky [s]

t_g : kritická mezera mezi vozidly [s]

U : výchozí ukazatel území [-]

X : počet účelových jednotek na stání [-]

1. Úvod

Nově vzniklé průmyslové zóny sebou přináší několik úskalí, která je potřeba vyřešit. V této práci se to bude týkat především nárůstu množství automobilové a nákladní dopravy na okolní komunikace a okružní křižovatku, která se nachází v blízkosti této zóny a obsluhy této zóny pomocí MHD popř. jiného druhu hromadné dopravy.

V první části bude obsahovat výpočet dopravy, kterou nová průmyslová zóna vygeneruje a která zatíží okolní komunikace. Součástí bude rozdělení průmyslové zóny na jednotlivé plochy, včetně samotného výpočtu. Dále bude nutné vypočítat index dostupnosti průmyslové zóny a také zajistit dostatečný počet parkovacích míst pro zaměstnance této zóny.

Poté bude kapacitně posouzena okružní křižovatka v blízkosti průmyslové zóny. Hodnoty počtu vozidel budou použity ze získaného průzkumu a také připočtením generované dopravy. V případě nevyhovující kapacity je třeba navrhnout řešení pro zlepšení kapacity okružní křižovatky.

Cílem diplomové práce je zjistit množství generované dopravy, kapacitní posouzení okružní křižovatky a případně návrhy na zajištění dostatečné kapacity.

2. Charakteristika Opavy

2.1 Město Opava

Opava je statutární město v Moravskoslezském kraji. Žije zde 57 387 obyvatel. Leží v Opavské pahorkatině na řece Opavě. Většina území města Opavy leží historicky ve Slezsku, ale čtyři z jeho částí (Kravaře, Suché Lazce, Vlastovičky a Jaktář) patřily k tzv. moravským enklávám ve Slezsku. Opava byla od roku 1742 do 30. listopadu 1928 hlavním městem Českého Slezska se zemskými úřady, od roku 1990 je statutárním městem. Poloha města v rámci České republiky je znázorněna na obr. 1[1]



Obrázek 1 - Poloha města Opava [1]

Území statutárního města Opavy tvoří tyto části města:

- Opava - Město
 - Opava - Předměstí (mimo ZSJ Karlovec)
 - Jaktář
 - Kateřinky u Opavy
 - Kylešovice
- a dále 8 městských částí:
- Komárov,
 - Malé Hoštice,
 - Milostovice, která zahrnuje k.ú. Milostovice
 - Podvihov,
 - Suché Lazce,
 - Vávrovice,
 - Vlastovičky,
 - Zlatníky,

Městské části jsou organizačními jednotkami města, jsou oprávněny podávat návrhy orgánům města ve věcech patřících do jeho samostatné působnosti. Orgány městských částí a jejich pravomoci jsou specifikovány vyhláškou města. Město a jeho městské části mají uděleny znaky a prapory. [1]

2.2 Dopravní struktura

Komunikační síť Opavy je charakterizována radiálním systémem hlavních komunikací procházejících centrem. Základní dopravní skelet tvoří silnice I. třídy, které z města činí významnou dopravní křižovatku těchto komunikací na území Moravskoslezského kraje.

Opava je významným dopravním uzlem ležícím na dopravní východo-západní ose mezi Ostravou a městy Šumperk a Krnov a na severo-jihní ose spojující Olomouc a Polsko. Na těchto dopravních tepnách můžeme sledovat dlouhodobě rostoucí intenzitu provozu a s rozvojem průmyslu a podnikání v kraji dochází kromě růstu počtu osobních automobilů také ke zvýšení intenzity přepravy nákladní.

Z hlediska dlouhodobého rozvoje silniční přepravy je strategickým opatřením napojení města a místních komunikací na mezinárodní dálniční síť. Hlavní dopravní tahy jsou vymezeny silnicemi:

- silnice I/11 (Praha - Hradec Králové - Šumperk - Bruntál - Opava - Ostrava - Havířov - Mosty u Jablunkova) zajišťuje dopravní napojení okresu zejména východním směrem na ostravskou aglomeraci. Její průtah městem Opava tvoří Z - V osu.
- silnice I/57 (Krnov - Opava - Nový Jičín - Vsetín - Valašské Meziříčí) má zejména v úseku Opava - Krnov stále větší význam pro rozvoj podnikatelských aktivit s napojením na Polsko. Ve městě je vedena od západu až po centrum ve stejné trase jako I/11. Spolu se silnicí I/11 představuje nejfrekventovanější silniční tah ve městě.
- silnice I/46 (Sudice - Opava - Litultovice - Moravský Beroun - Olomouc) plní v úseku Sudice - Opava zejména funkci napojení na Polskou republiku.
- silnice I/56 (Opava - Hlučín - Ostrava) plní funkci druhého nejvýznamnějšího napojení na Ostravu a představuje hlavní komunikační tah Hlučínska.
- silnice II/461 (Opava Komárov - Kylešovice - Otice - Slavkov) propojuje I/11, I/57 a I/46 mimo město. [2]



Obrázek 2 - Schéma silniční sítě [3]

Železniční spojení s městem Opava je zajištěno především prostřednictvím celostátních železničních tratí ČD – č. 310 (Opava – Olomouc) a č. 316 (Ostrava – Opava) a regionální železniční tratě ČD č. 314 (Opava-východ. – Svobodné Heřmanice), č. 315 (Opava-východ – Hradec nad Moravicí) a č. 317 (Opava-východ – Hlučín). Železniční trati č. 310, č. 316 a č. 317 jsou v rámci Moravskoslezského kraje zařazeny do integrovaného dopravního systému (ODIS).

Na území města se nachází 3 železniční stanice (Opava-východ, Opava-západ a Opava-Komárov) a celkem 4 železniční zastávky (Kylešovice a Vávrovice, Opava zast. a Malé Hoštice). Nejfrekventovanějším nádražím je železniční stanice Opava-východ. [2]



Obrázek 3 - Schéma železniční sítě [4]

2.3 Struktura průmyslu

Město Opava je významným průmyslovým centrem. Nejvýznamnějším a největším výrobním podnikem ve městě je Ostroj, a.s. Dalším důležitým podnikem je IVAX Pharmaceuticals, s.r.o. (bývalá Galena). V oblasti výroby jsou na území města nejvíce zastoupeny (podniky se sídlem v Opavě):

- strojírenství – Ostroj, a.s. Nejdůležitější část výrobního programu podniku Ostroj tvoří tradiční sortiment důlních zařízení pro všechny podmínky dobývání v hlubinných dolech. Jedná se především o mechanizované výztuže, hřeblové a pásové dopravníky, pásové vleky, pluhové soupravy, hydraulické stojky a válce, opracované výkovky pro automobilový průmysl.

- farmacie – IVAX Pharmaceuticals, s.r.o. Ve svém portfoliu nabízí produkty z oblasti humánních a veterinárních léčivých přípravků, ale také substance, rostlinné extrakty a galenika. Jediným společníkem je nizozemská společnost IVAX International B.V., která patří do skupiny IVAX Corporation se sídlem v Miami, Florida, USA.

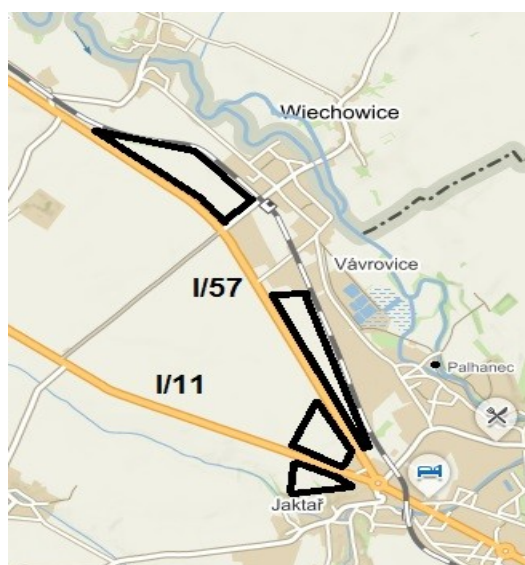
- papírenský průmysl – Model Obaly, a.s. Vyrábí kompletní sortiment obalů z vlnitých, kaširovaných, ale také z hladkých lepenek.

- strojírenství (stínící technika) – ISOTRA, a.s. Vyrábí interiérové žaluzie všech typů, látkové rolety či střešní žaluzie, sítě proti hmyzu, venkovní žaluzie a rolety či markýzy, garážová vrata a rolovací mříže. Firma ISOTRA, a.s., je společnost s největším růstovým potenciálem.

- z obchodních organizací zaujímá nejvýznamnější roli obchodní družstvo TEMPO (do 1. srpna 2002 JEDNOTA, spotřební družstvo) se 714 zaměstnanci. Obchodní družstvo TEMPO má své prodejny rozmístěny převážně v okrese Opava, a to i v malých městech a obcích. [5]

3. Řešené území

Řešené území se nachází v severovýchodní části Opavy a zasahuje do více katastrálních území: Jaktař (evid.č. 711730) a Vávrovice (evid.č. 777196). Jedná se o nově navrženou průmyslovou zónu v Jaktaři a Vávrovicích – ulice Krnovská a Bruntálská podél silnic I/57 a I/11. Zóna se bude skládat ze 6-ti ploch o celkové velikosti 70ha. Plochy jsou určeny pro lehký průmysl a budou sloužit převážně pro firmy, které se nacházejí na předměstí Opavy. Počítá se ovšem také s investory mimo Opavu. Město rovněž preferuje více menších provozů než jeden obrovský. Místo pro své provozovny by zde měly najít především malé firmy, které potřebují rozšířit svou výrobu.



Obrázek 4 - Umístění zóny [6]

V první fázi bude mít plocha průmyslové zóny rozlohu zhruba 10 hektarů, vzhledem k tomu, že by se na celou plochu obtížně sháněli investoři. Nemuseli by se vykupovat desítky hektarů, které nebudou ihned využitelné.

Velmi důležitou skutečností je přímá návaznost průmyslové zóny na stavbu severního obchvatu, který pomůže odvést nákladní dopravu mimo obytnou zástavbu Opavy. Východní část obchvatu je již ve fázi výstavby a v roce 2019 má začít výstavba severního obchvatu, na který bude navazovat tato nově vybudována průmyslová zóna. Předpokládané dokončení ochvatu je stanoveno na rok 2022.



Obrázek 5 - Rozdělení ploch [7]

4. Metody prognózy intenzit generované dopravy

4.1 Úvod do problematiky

Kvalitní řešení dopravních systémů obcí, měst i krajů je nezbytnou součástí územního plánování, urbanismu i vlastního navrhování a projektování staveb. Kvalitní, správně navržený a dostatečně kapacitní dopravní systém iniciuje a podmiňuje rozvoj území. Pro správný návrh dopravních sítí je nutné znát předpokládané budoucí požadavky na využití jednotlivých částí systému.

Jeden z důležitých vstupních údajů pro prognózu dopravy v širším území je (kromě konfigurace a parametrů komunikační sítě) odhad intenzity dopravy generované územím navrhovaným pro určitý způsob a intenzitu využití a konkrétní typ zástavby.

Generovaná doprava, resp. intenzita generované dopravy je počet cest, který má jako zdroj (nebo cíl) dané vymezené území (za jednotku času). Metodika se zaměřuje na ta území vymezená danou funkcí a typem zástavby, které dlouhodobě představují největší zdroje dopravní zátěže a generují tak velké množství dopravy, přičemž u nich lze tento trend předpokládat i do budoucna. Jedná se tak především o území s převládajícím monofunkčním využitím a o areály a soubory staveb vykazující vysoké nároky na dopravní obslužnost, hlavně pak individuální automobilovou dopravou jak osobní tak nákladní: velká obchodní zařízení, soustředěná obytná zástavba (individuální i hromadná), skladové a průmyslové areály, překladiště a nákladní logistické areály, sportovní areály, apod.

Metodika je primárně určena k použití v procesu územního plánování (zpracování územně plánovací dokumentace nebo územně plánovacích podkladů), navrhování a projektování staveb a při navrhování dopravní obsluhy území.

Metodika je primárně určena k použití na úrovni:

- územního plánu,
- regulačního plánu,
- územní studie.

Metodika je dále určena přiměřeně k použití na úrovni:

- zásad územního rozvoje,
- dokumentace pro územní rozhodnutí,
- dokumentace pro stavební povolení.

Každá z úrovní územního plánování resp. projektové přípravy staveb představuje rozdílný soubor výchozích údajů o využití území, který charakterizuje a specifikuje plánovanou zástavbu a z ní vyplývající ukazatele a parametry pro stanovení intenzity generované dopravy. Stanovení dopravní produktivity (resp. atraktivity) území je jednou ze základních úloh při prognóze a modelování dopravy.

4.2 Zásady

Metodika výpočtu intenzity generované dopravy je vytvořena tak, že:

- hodnoty vstupující do výpočtu generované dopravy uvádí v intervalu (rozptyl hodnot), při čemž výběr konkrétní hodnoty z tohoto intervalu je závislý na předem definovaných ovlivňujících faktorech,

- umožňuje výpočet na různých úrovních územně plánovací dokumentace resp. územně plánovacích podkladů, a přiměřeně také na úrovni navrhování a projektování staveb, a to v závislosti na množství a charakteru dostupných údajů o plánovaném (navrhovaném) využití daného území,

- řeší více druhů dopravy - nejprve definuje celkovou intenzitu generované dopravy a následně řeší dělbu přepravní práce (v závislosti na poloze objektu, jeho dostupnosti MHD, charakteru sídla apod.).

4.3 Postup výpočtu

1. Volba území vymezeného danou funkcí a typem zástavby = přiřazení posuzovaného území (plochy) vymezeného v konkrétní územně plánovací dokumentaci resp. územně plánovacím podkladu, návrhu nebo projektu stavby jedné (nebo více) funkčním kategoriím území a příslušnému typu zástavby uvedeným v této metodice.

2. Výpočet hodnoty výchozího ukazatele území U charakterizujícího území vymezené danou funkcí a typem zástavby z hlediska jeho přitažlivosti jako zdroje či cíle cest (počet obyvatel, počet zaměstnanců hlavní směny, m² prodejní plochy apod.)

3. Odhad intenzity generované dopravy (jako funkce parametru U), a to jako celková intenzita cest bez ohledu na druh dopravy. Je nutné zohlednit faktory ovlivňující intenzitu.

4. Rozdělení celkové intenzity generované dopravy na její jednotlivé druhy (dělba přepravní práce).

5. Stanovení hodinové intenzity dopravy (pro kapacitní posouzení) aplikací variací intenzit dopravy (pokud je potřeba). [8]

5. Výpočet generované dopravy

5.1 Volba území vymezeného danou funkcí a typem zástavby

Území bude využito k zřízení lehké průmyslové oblasti, kdy z důvodu podmínky prostorového uspořádání a ochrany krajinného rázu je intenzita využití pozemků - do 80 %.

Tabulka 1 - Výměra všech ploch - 80%

Č.plochy	Výměra [m ²]
1	36352
2	29456
3	68144
4	75696
5	90576
6	96536

5.2 Výchozí ukazatel území - U

Je účelovou jednotkou charakterizující daný funkční typ území a typ zástavby pro stanovení množství dopravy generované příslušným územím vymezeným danou funkcí a typem zástavby.

Dle Tabulky 5. 1: *Kategorie území vymezených danou funkcí a typem zástavby a jejich výchozí ukazatelé území U* v uvedené v metodice, jsem zvolil označení **P2** = lehký průmysl/montážní závod. [8]

5.3 Stanování hodnoty výchozího ukazatele území podle úrovně územně plánovací dokumentace / územně plánovacího podkladu

Pro jednotlivé úrovně územně plánovací dokumentace resp. územně plánovacích podkladů jsou pro jednotlivá území vymezená danou funkcí a typem zástavby k dispozici rozdílně podrobné a rozdílně přesné údaje / parametry vstupující do výpočtu hodnoty výchozího ukazatele území U.

Úroveň 1: Územní plán [ÚP]

Na úrovni územního plánu jsou pro potřeby stanovení hodnoty výchozího ukazatele území U známa zpravidla následující údaje (regulativy, podmínky prostorového uspořádání území):

- výměra území vymezeného danou funkcí a typem zástavby (ha, m²),
- případně také některé z regulativů intenzity využití území (koeficient podlažní plochy území, koeficient zastavěné plochy území, koeficient zeleně na rostlém terénu, podlažnost budov, apod.).

V případě, že obsahem územního plánu nejsou platné regulativy intenzity využití území, budou hodnotu vstupující do výpočtu intenzity generované dopravy stanoveny postupem uvedeným v této metodice.

Úroveň 2: Regulační plán / Územní studie [RP / ÚzS]

Na úrovni regulačního plánu / územní studie a všech dalších dokumentací s analogickým obsahem údajů o využití území a typu zástavby, jsou pro potřeby stanovení hodnoty výchozího ukazatele území U známa zpravidla již veškeré potřebné údaje (regulativy, podmínky prostorového uspořádání území):

- výměra území vymezeného danou funkcí a typem zástavby (ha, m²),
- parcelace,
- regulativy intenzity využití jednotlivých pozemků (zastavěná plocha budovami, hrubá podlažní plocha budov, podlažnost budov, apod.),

- podíl ostatních funkcí v daném území (podíl dopravní infrastruktury, technické infrastruktury, veřejných prostranství, zeleně apod.).

V tomto případě se počítá generovaná doprava na úrovni **územního plánu**. Dle kapitoly 6.4 metodiky volím vztah:

$$U = \frac{S \cdot KPP}{HPP_{ZAM}}$$

S..... Celková plocha (výměra) území vymezeného pro funkci průmyslu a výrubu a daný typ zástavby [m²]

KPP..... Koefficient podlažní plochy

HPP_{ZAM}..... Hrubá podlažní plocha připadající na jednoho zaměstnance [m²]

Pro výpočet byly použity 3 meze KPP (0.35, 0.4, 0.45) a *HPP_{ZAM}* (45, 55, 65), aby bylo možno porovnat nárůst dopravy mezi jednotlivými mezemi. [8]

Tabulka 2 - Hodnoty ukazatele U

Ozn. ploch	Meze	Celkem zaměstnanců
1	Spodní	196
	Střední	265
	Horní	364
2	Spodní	159
	Střední	215
	Horní	295
3	Spodní	367
	Střední	496
	Horní	682
4	Spodní	408
	Střední	551
	Horní	757
5	Spodní	488
	Střední	659
	Horní	906
6	Spodní	520
	Střední	702
	Horní	966

5.4 Odhad intenzity generované dopravy

Intenzita generované dopravy se může stanovit dvěma způsoby:

- z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce postupně se vypočítá celkový počet generovaných cest, počet cest uskutečněný každým druhem dopravy zvlášť a intenzita individuální automobilové dopravy.
- přímým výpočtem intenzity I_{IAD} (voz/den)

V příloze jsou uvedeny výpočty pro oba způsoby. Pro další výpočty ovšem potřebuji znát intenzitu jednotlivých druhů doprav, tudíž jsem dále používal hodnoty získané z výpočtu **dělby přepravní práce**.

5.4.1 Dělba přepravní práce

Dělba přepravní práce se určuje koeficientem k_{DPP} . Závisí na kvalitě obsluhy MHD (frekvence spojů a doba docházky na zastávku, účelu cestu, délce cesty atd.).

Hodnoty koeficientu k_{DPP} určím z tab. 3. Vzhledem k tomu, že dojde k vybudování nových autobusových zastávek v blízkosti zkoumaných ploch, řídím se koeficientem pro kvalitu obsluhy MHD stupně dobrá. [8]

Tabulka 3 – Hodnoty koeficientu k_{DPP} [8]

Kategorie zástavby	Kvalita obsluhy MHD	k_{DPP}			
		IAD	MHD	pěší	cyklo
Všechny kategorie	Dobrá	50%	40%	5%	5%
	Špatná	60%	30%	5%	5%

Tabulka 4 - Dělbá přepravní práce, území průmyslu a výroby (cesty zaměstnanců)

Označení plochy	Meze	IAD	MHD	Pěší	Cyklo	Celkem [cest/den]
1	Spodní	98	79	10	10	197
	Střední	212	170	22	22	426
	Horní	400	320	40	40	800
2	Spodní	80	64	8	8	160
	Střední	172	137	18	18	345
	Horní	324	260	33	33	650
3	Spodní	184	147	19	19	369
	Střední	397	318	40	40	795
	Horní	750	600	75	75	1500
4	Spodní	204	163	21	21	409
	Střední	441	353	44	44	882
	Horní	833	667	84	84	1668
5	Spodní	244	195	25	25	489
	Střední	527	422	53	53	1055
	Horní	997	797	100	100	1994
6	Spodní	260	208	26	26	520
	Střední	562	450	57	57	1126
	Horní	1062	850	107	107	2126

Tabulka 5 - Celkový počet cest/den ze všech ploch

Meze	Celkem [cest/den]
Spodní	2144
Střední	4629
Horní	8738

5.4.2 Výpočet intenzity automobilové dopravy I_{IAD}

$$I_{IAD} = \frac{PC_{IAD}}{k_{OBS}}$$

I_{IAD} Intenzita individuální automobilové dopravy [voz/den]

PC_{IAD} Počet cest uskutečněný individuální automobilovou dopravou

k_{OBS} Koeficient průměrné obsazenosti vozidla pro území průmyslu (1,3)

5.4.3 Výpočet intenzity automobilové dopravy I_{ND}

$$I_{ND} = U \cdot k_{ND}$$

I_{ND} Intenzita nákladní dopravy [voz/den]

k_{ND} Koeficient nákladních vozidel na jednotku ukazatele U

U..... Výchozí ukazatel území

Tabulka 6 - Počet vozidel generované dopravy z jednotlivých ploch

Označení plochy	Meze	IAD	IND	Celkem [voz/den]
1	Spodní	76	40	116
	Střední	163	106	269
	Horní	308	219	527
2	Spodní	61	32	93
	Střední	132	86	218
	Horní	250	177	427
3	Spodní	142	74	216
	Střední	305	199	504
	Horní	577	409	986
4	Spodní	157	82	239
	Střední	339	221	560
	Horní	641	455	1096
5	Spodní	188	98	286
	Střední	406	264	670
	Horní	767	544	1311
6	Spodní	200	104	304
	Střední	433	280	713
	Horní	817	580	1397

Tabulka 7 - Celkový počet vozidel generované dopravy z jednotlivých ploch

Meze	IAD	IND	Celkem [voz/den]
Spodní	824	430	1254
Střední	1778	1156	2934
Horní	3360	2670	5744

Pro výpočet kapacity OK, bude 80% všech vozidel vyjíždějících ze zóny zatěžovat okružní křižovatku a přilehlé komunikace směrem do centra města. Zbýlých 20% bude jezdit

směrem na Krnov a Bruntál. Ovšem po vybudování severního obchvatu bude většina těchto vozidel využívat právě tento nově vzniklý severní obchvat.

Tabulka 8 - 80% vozidel generované dopravy zatěžujících OK

Meze	IAD	IND	Celkem [voz/den]
Spodní	659	344	1003
Střední	1422	925	2347
Horní	2688	2136	4824

Vozidla vyjíždějící z průmyslové zóny nebudou zatěžovat jen OK, ale také přilehlé komunikace. V tab. 9 je uvedeno množství vozidel v procentech, která zatíží tyto komunikace.

Tabulka 9 - Nárůst vozidel generované dopravy na přilehlé komunikace

Ozn. Silnice	Meze	Nárůst voz/den [%]
I/57	Spodní	2,77
	Střední	6,43
	Horní	12,61
I/11	Spodní	10,97
	Střední	25,71
	Horní	50,32

5.5 Variace intenzit generované dopravy – hodinové intenzity dopravy

Odhad intenzity generované dopravy je proveden jako odhad celodenní intenzity. Pro posouzení kapacity komunikačního systému je nutné znát i intenzitu dopravy hodinovou. K přepočtům je nutné znát variace intenzit dopravy generované jednotlivými kategoriemi území.

Variace intenzit dopravy určují změnu intenzity v průběhu času. Denní variace intenzit dopravy vyjadřují podíl hodinových intenzit dopravy v jednotlivých hodinách dne na celodenní (24h) intenzitě dopravy. Pro kapacitu komunikací a zejména křižovatek se určuje špičková hodinová intenzita dopravy (případně padesáti rázová hodinová intenzita dopravy). Podrobnější informace o variacích intenzit dopravy jsou uvedeny v TP 189. Hodinová intenzita dopravy se určí ze vztahu:

$$I_h = I_d \cdot k_{d,h}$$

I_h Hodinová intenzita dopravy [voz/den]

I_d Denní intenzita dopravy [voz/den]

$k_{d,h}$ Podíl hodinové intenzity dopravy (dané hodiny dne) na denní intenzitě dopravy [8]

Hodinová intenzita dopravy I_{AD} a I_{ND} pro vjezd je uvažována mezi 5 – 6 hodinnou ranní z důvodu předpokládání začátku pracovní doby v 6:00. Hodinovou intenzitu I_{AD} a I_{ND} pro výjezd je brána hodina mezi 14 – 15 hodinou odpolední z důvodu předpokládaného konce pracovní doby ve 14 hodin.

Tabulka 10 - Počet vozidel vyjíždějících z jednotlivých ploch mezi 14-15hod

Označení plochy	Meze	IAD	IND	Celkem [voz/h]
1	Spodní	13	6	19
	Střední	27	14	41
	Horní	50	29	79
2	Spodní	10	5	15
	Střední	22	12	34
	Horní	41	24	65
3	Spodní	23	10	33
	Střední	50	27	77
	Horní	93	54	147
4	Spodní	26	11	37
	Střední	55	29	84
	Horní	104	60	164
5	Spodní	31	13	44
	Střední	66	35	101
	Horní	124	72	196
6	Spodní	33	14	47
	Střední	70	37	107
	Horní	132	77	209

Tabulka 11 - Celkový počet vozidel vyjíždějících z ploch mezi 14-15hod

Meze	Celkem [voz/h]
Spodní	195
Střední	444
Horní	860

6. Prognóza generované dopravy

Prognóza intenzit automobilové dopravy je jednou ze základních úloh dopravního inženýrství. Cílem prognózy je stanovení budoucích dopravních nároků, které budou kladeny na jednotlivé části dopravního systému na různých úrovních – od celostátní koncepce

dopravní sítě, přes koncepce krajské a městské, posuzování vlivu dopravy na životní prostředí a k návrhům řešení skladby vozovky a posuzování kapacity křižovatek.

Tradičně se používá **metoda jednotného součinitele růstu**, která vychází ze zjednodušujícího předpokladu, že automobilová doprava se vyvíjí rovnoměrně v celém řešeném území.

Výhledová intenzita se při využití této metody vypočte jako násobek výchozí intenzity a výhledového koeficientu **Intenzita výhledová = Intenzita výchozí x Koeficient**. Koeficient je pro ucelené území jednotný, zpravidla se ale liší podle druhu vozidel, případně podle typu komunikací, nebo i dalších kritérií. Výhledové koeficienty se nejčastěji odvozují z časových řad vývoje faktorů, které mají na intenzity dopravy největší vliv.

Metoda jednotného součinitele růstu je mezi odbornou veřejností dobře známá a je pro svou jednoduchost oblíbená. Jednoznačnou nevýhodou metody jsou omezení v její využitelnosti. Z principu metody vyplývá, že ji nelze použít pro posouzení nových dopravních spojení, ani pro porovnání variant řešení komunikační sítě. Naopak uspokojivé výsledky může metoda jednotného součinitele růstu dávat v území se stabilizovanou komunikační sítí, jeho rozvoj je rovnoměrný z hlediska všech dopravních funkcí (bydlení, pracovní příležitosti, atd.). [9]

Tabulka 12 - Výhledová intenzita vozidel generované dopravy pro SPODNÍ mez

Místo (úsek):	Jaktař	Posuzovaný profil:	7-0837		
Číslo komunikace:	11,57	Typ komunikace:	Silnice I. třídy		
1	Výchozí rok		2017		
2	Výhledový rok		2040		
			skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	Výchozí intenzita dopravy	I_0 [voz/den]	824	430	1 254
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_0 [-]	1,16	1,04	1,16
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]	1,69	1,17	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	k_p [-]	1,46	1,13	-
7	Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/den]	1 203	486	1 689

Tabulka 13 - Výhledová intenzita vozidel generované dopravy pro STŘEDNÍ mez

Místo (úsek):	Jaktař	Posuzovaný profil:	7-0837		
Číslo komunikace:	11,57	Typ komunikace:	Silnice I. třídy		
1	Výchozí rok		2017		
2	Výhledový rok		2040		
			skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	Výchozí intenzita dopravy	I_0 [voz/den]	1 778	1 156	2 934
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_0 [-]	1,16	1,04	1,16
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]	1,69	1,17	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	k_p [-]	1,46	1,13	-
7	Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/den]	2 596	1 306	3 902

Tabulka 14 - Výhledová intenzita vozidel generované dopravy pro HORNÍ mez

Místo (úsek):	Jaktař	Posuzovaný profil:	7-0837		
Číslo komunikace:	11,57	Typ komunikace:	Silnice I. třídy		
1	Výchozí rok		2017		
2	Výhledový rok		2040		
			skupina vozidel		
			LV	TV	SV
3	Výchozí intenzita dopravy	I_0 [voz/den]	3 360	2 384	5 744
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_0 [-]	1,16	1,04	1,16
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]	1,69	1,17	-
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	k_p [-]	1,46	1,13	-
7	Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/den]	4 906	2 694	7 600

Výhledová intenzita pro rok 2040 byla provedena v souladu s TP 225 – *Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)*. Hodnoty byly zaokrouhleny na celé tisíce.

7. Dopravně - inženýrský průzkum

Průzkum byl prováděn dne 10. 5. 2017 v běžný pracovní den (v mém případě se jednalo o středu) a časově od 14:00 do 16:00. Právě v tuto dobu jsem očekával vyšší počet vozidel projíždějících křižovatkou. Dopravně – inženýrský průzkum byl prováděn pomocí videokamery a sčítání vozidel bylo provedeno z domova za pomoci videonahrávky pořízené na řešené křižovatce. Měření bylo zaznamenáváno v 15 - ti minutových intervalech. Vozidla byla rozlišována na vozidla osobní, těžká vozidla nad 3,5t, autobusy a cyklisty. Do měření se nezapočítávali chodci a jednokolová motorová vozidla. Počasí během měření nijak neovlivňovalo dopravu a po celou dobu měření byla dobrá viditelnost a teploty kolem 17°C. Během měření nenastala žádná zvláštní situace (jako například dopravní nehoda či konání nějaké masové události v oblasti), která by ovlivnila intenzitu dopravy.

7.1 Popis stanoviště

Zvolené stanoviště se nacházelo v blízkosti řešené křižovatky. Konkrétně u rodinného domu, který se nachází v blízkosti. Stanoviště bylo zvoleno z důvodu dobré přehlednosti celé křižovatky, kde mohlo být bez sebe větších problémů prováděno sčítání, resp. natáčení dopravní intenzity.



Obrázek 6 – Stanoviště [6]

7.2 Označení ramen

Rameno A - silnice I/57 směr Krnov

Rameno B - Silnice III/01130 směr ul. Palhanecká

Rameno C – Silnice III/4861 směr ul. Krnovská/Ostrava

Rameno D – Silnice III/4861 směr ul. Přemyslovců

Rameno E – Silnice III/4861 směr Bruntál



Obrázek 7 - Označení ramen [6]

Tabulka 15 - Označení proudů na křižovatce

Směr	z:	do:
A1	A	E
A2	A	D
A3	A	C
A4	A	B
B1	B	A
B2	B	E
B3	B	D
B4	B	C
C1	C	B
C2	C	A
C3	C	E
C4	C	D
D1	D	C
D2	D	B
D3	D	A
D4	D	E
E1	E	D
E2	E	C
E3	E	B
E4	E	A

7.3 Intenzity vozidel získané z průzkumu

Tabulka 16 - Intenzity dopravy (14:00-14:30)

Časový úsek	Směr	Os	NA	B	Cy	Časový úsek	Směr	Os	Na	B	Cy
14:00-14:15	A1	2	3			14:15-14:30	A1	1			
	A2	15	5				A2	9	3		
	A3	72	10	1			A3	68	12	1	
	A4	67	9				A4	66	7		
	B1	45	8				B1	46	12		
	B2	42	7				B2	48	5		
	B3	15	3		2		B3	13	1		3
	B4	16		1			B4	17	1	1	
	C1	42	2	1			C1	38	3		2
	C2	105	9	2			C2	104	13	1	
	C3	101	14	1			C3	93	10	1	
	C4	27		1			C4	25			1
	D1	20	1	1	5		D1	17	1	1	3
	D2	25	3				D2	24	4		
	D3	21					D3	26	1		
	D4	23					D4	17			
14:00-14:15	E1	20	4				E1	16	2		
	E2	62	9	2			E2	61	10		
	E3	65	8				E3	52	6		
	E4	3					E4	1			

Tabulka 17 - Intenzity dopravy (14:30-15:00)

Časový úsek	Směr	Os	Na	B	Cy	Časový úsek	Směr	Os	Na	B	Cy
14:30-14:45	A1					14:45-15:00	A1	3			
	A2	10			1		A2	12	1		
	A3	60	10				A3	69	8	2	
	A4	68	8				A4	67	6		
	B1	42	12				B1	48	6		
	B2	45	6				B2	47	5		1
	B3	14	2		2		B3	16			1
	B4	15		1			B4	11		1	
	C1	36	2	1			C1	40	3		2
	C2	88	5		1		C2	89	9	2	1
	C3	92	10				C3	87	7	2	
	C4	28		1			C4	24			
	D1	14		2			D1	8		1	3
	D2	23	1				D2	21	1		4
	D3	20					D3	23	1		
	D4	20					D4	17			
14:30-14:45	E1	10	2				E1	13			
	E2	69	10	2			E2	60	8		
	E3	63	5				E3	65	10		
	E4	2					E4	3			

Tabulka 18 - Intenzity dopravy (15:00-15:30)

Časový úsek	Směr	Os	Na	B	Cy	Časový úsek	Směr	Os	Na	B	Cy
15:00-15:15	A1					15:15-15:30	A1	1			
	A2	13	1				A2	11			
	A3	80	8	2	1		A3	83	9	1	
	A4	75	7				A4	78	5		
	B1	40	5				B1	39	8		
	B2	41	2		1		B2	39	5		
	B3	18	1		2		B3	13			1
	B4	10	1	1			B4	12			
	C1	39	1	1			C1	37	1		3
	C2	95	7	1			C2	100	11	1	
	C3	99	10	1			C3	95	10	1	
	C4	23					C4	22	3	1	
	D1	12	1	1	5		D1	13	1	1	6
	D2	21	1				D2	22	2		
	D3	16					D3	22			2
	D4	22					D4	25			
	E1	10	1				E1	13	3		
	E2	60	5	2			E2	59	11		
	E3	62	8				E3	63	7		
	E4						E4				

Tabulka 19 - Intenzity dopravy (15:30-16:00)

Časový úsek	Směr	Os	Na	B	Cy	Časový úsek	Směr	Os	Na	B	Cy
15:30-15:45	A1	2				15:45-16:00	A1				
	A2	9					A2	10			
	A3	73	7		1		A3	77	8	2	
	A4	76	8				A4	79	7		
	B1	46	13		2		B1	41	2		
	B2	42	3				B2	40	5		
	B3	17	1		3		B3	18			2
	B4	12		1	3		B4	11		1	
	C1	39	1	1			C1	37	11		1
	C2	102	8		1		C2	103	10	2	1
	C3	101	9				C3	106	7	2	
	C4	26					C4	23			
	D1	8		1			D1	10		1	1
	D2	20	1		2		D2	21	2		4
	D3	17					D3	18	1		
	D4	23					D4	22			
	E1	15	1		1		E1	18			
	E2	65	12				E2	66	5	2	
	E3	61	3				E3	64	8		
	E4		1				E4		1		

Tabulka 20 - Intenzita rozdělena na 15-ti minutové intervaly

	Celkový počet vozidel projíždějících okružní křižovatkou za daný 15-ti minutový interval
14:00 - 14:15	871
14:15 - 14:30	776
14:30 - 14:45	779
14:45 - 15:00	770
15:00 - 15:15	768
15:15 - 15:30	796
15:30 - 15:45	819
15:45 - 16:00	811
Celkem	6390

7.4 Špičková hodina - nejvyšší hodinová intenzita dopravy

Pro zjištění špičkové hodiny byly naměřené hodnoty, které byly rozděleny po čtvrt hodinových intervalech sečteny do intervalů hodinových. Jako špičková hodina byla vybrána právě ta, která měla ve svém intervalu nejvíce projetých vozidel křižovatkou.

Tabulka 21 - Hodinové intervaly pro určení špičkové hodiny

	Celkový počet vozidel projíždějících okružní křižovatkou za hodinu
14:00 - 15:00	3196
14:15 - 15:15	3093
14:30 - 15:30	3113
14:45 - 15:45	3153
15:00 - 16:00	3194

Jako špičková hodina byla zvolena doba od 14:00 do 15:00 hod. V tomto časovém rozmezí projelo touto křižovatkou nejvíce vozidel (**3196**) za dobu provádění dopravního průzkumu.

Tabulka 22 - Naměřené intenzity vozidel špičkové hodiny

Časový úsek	Směr	Os	Na	B	Cy	Celkem
14:00-15:00	A1	6	3			3
	A2	46	12		1	58
	A3	269	40	4		313
	A4	258	30			288
	B1	186	38			224
	B2	187	23		1	210
	B3	58	6		2	66
	B4	47	1	4		52
	C1	156	10	2	4	172
	C2	387	36	5	2	430
	C3	378	41	4		423

	C4	104		2	1	107
	D1	59	4	5	11	91
	D2	93	9		4	106
	D3	90	3			93
	D4	83				83
	E1	63	8			71
	E2	252	37	4		293
	E3	241	29			270
	E4	9				9
Souhrn						3196

7.5 Výhledová intenzita dopravy

Výhledová intenzita pro rok 2040 byla provedena v souladu s TP 225 – *Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)*. Výhledová intenzita dopravy se stanoví jako násobek výchozí intenzity dopravy a koeficientu prognózy dopravy. Tyto koeficienty slouží k zohlednění předpokládaného vývoje intenzit dopravy jednotlivých skupin vozidel na jednotlivých typech komunikací. Výhledová intenzita dopravy se vypočte podle vztahu:

$$I_{vi} = I_{oi} \cdot k_{pi}$$

I_{vi} Výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/h]

I_{oi} Výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/h]

k_{pi} Koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel [-]

Koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel se určí podle vztahu:

$$k_{pi} = \frac{k_{vi}}{k_{oi}}$$

k_{vi} ... Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu vozidel [-]

k_{oi} ... Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok a pro danou skupinu vozidel [-][10]

Dle těchto výpočtu byly osobní automobily, které se pohybovaly po komunikaci I. třídy vynásobeny koeficientem pro skupinu lehkých vozidel jedoucích po komunikacích I. třídy pro rok 2040. Hodnota tohoto koeficientu je 1,46. Osobní automobily, které se pohybovaly po komunikaci III. třídy, byly vynásobeny hodnotou 1,42, která platí pro komunikace II. a III. Totéž platilo i pro nákladní automobily a autobusy. Ty byly vynásobeny koeficientem pro skupinu těžkých vozidel. Hodnotou 1,13 pro komunikace I. třídy a hodnotou 1,05 pro komunikace III. třídy.

Tabulka 23 - Výhledová intenzita pro rok 2040

Časový úsek	Směr	Os	Na	B	Cy	Celkem
14:00-15:00	A1	9	4			13
	A2	65	14		1	80
	A3	378	45	5		428
	A4	364	34			398
	B1	262	40			302
	B2	264	24		1	289
	B3	81	7		2	90
	B4	65	2	5		72
	C1	220	12	6	4	242
	C2	546	41	6	2	595
	C3	533	46	5		584
	C4	147		3	1	151
	D1	71	5	6	11	94
	D2	129	10		4	143
	D3	125	4			129
	D4	115				115
	E1	89	9			98
	E2	356	39	5		400
	E3	340	31			371
	E4	13				13
Souhrn						4607

Pro následné kapacitní posouzení navrhnutých okružní křižovatky byla použita padesátirázová výhledová intenzita. Ta byla získána přenásobením hodnot intenzit špičkové hodiny přepočtovým koeficientem $k_{BPD,50}$, který je přibližně roven **1,13**. V Tabulce č. 24 jsou určeny hodnoty výhledové padesátirázové intenzity pro rok 2040.

Tabulka 24 - Padesátirázová výhledová intenzita

Časový úsek	Směr	Os	NA	B	Cy	Celkem
14:00-15:00	A1	11	5			16
	A2	74	16		1	91
	A3	427	51	6		484
	A4	411	39			450
	B1	296	46			342
	B2	298	27		1	326
	B3	92	8		2	102
	B4	74	2	6		82
	C1	249	14	7	4	274
	C2	617	46	7	2	672
	C3	602	52	6		660
	C4	168		4	1	173
	D1	94	6	7	11	118
	D2	146	11		4	161
	D3	142	5			147
	D4	130				130
	E1	101	10			111

	E2	402	44	6		452
	E3	384	35			419
	E4	15				15
Souhrn						5316

8. Kapacitní posouzení OK

Kapacitní posouzení bylo prováděno v souladu s *TP 234 Posuzování kapacity okružních křižovatek*. Průjezdnost křižovatky byla posuzována padesátirázovou výhledovou intenzitou silničního provozu pro rok 2040, kde byly tyto hodnoty vynásobeny přepočtovým koeficientem pro jednotlivé druhy vozidel na hodnoty pvoz/h. Také byly připočítány hodnoty generované dopravy.



Obrázek 8 - Řešená OK [6]

8.1 Kapacitní posouzení vjezdů

Výpočet kapacitního posouzení jednotlivých vjezdů byl proveden pomocí vzorce uvedeného v TP 234.

$$C_a = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta I_k}{n_k \cdot 3600}\right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef}}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_k}{3600} \cdot \left(t_g - \frac{t_f}{2} - \Delta\right)} =$$

C_i ... Kapacita vjezdu [pvoz/h]

I_k Intenzita dopravy na okruhu [pvoz/h]

n_k Počet jízdních pruhů na okruhu [-]

$n_{i,koef}$ Koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na vjezdu [-]

$n_{i,koef} = 1,00$... pro jednopruhové vjezdy,

$n_{i,koef} = 1,50$... pro dvoupruhové vjezdy;

t_g ... kritický časový odstup [s]

$$b < 11 \text{ m} \rightarrow t_g = 4,5 \text{ s}$$

$$11 \text{ m} \leq b \leq 20 \text{ m} \rightarrow t_g = 5,6 - 0,1 \cdot b$$

$$b > 20 \text{ m} \rightarrow t_g = 3,6 \text{ s}$$

t_f ... následný časový odstup [s]

$$R_i < 8 \text{ m} \rightarrow t_f = 3,1 \text{ s}$$

$$8 \text{ m} \leq R_i \leq 16 \text{ m} \rightarrow t_f = 3,6 - 0,0625 \cdot R_i$$

$$R_i > 16 \text{ m} \rightarrow t_f = 2,6 \text{ s}$$

R_i ... Poloměr vjezdu [m]

Δ ... minimální časový odstup mezi vozidly jedoucími na okruhu za sebou [s] [11]

Tabulka 25 - Posouzení kapacity vjezdů

Meze	Ozn. ramen	Kapacita C [pvoz/h]	Rezerva [pvoz/h]
Spodní	A	169	-1033
	B	56	-769
	C	212	-1567
	D	7	-524
	E	190	-853
Střední	A	101	-1301
	B	-11	-853
	C	157	-1622
	D	-52	-635
	E	128	-953
Horní	A	64	-1666
	B	-46	-898
	C	126	-1653
	D	-83	-614
	E	68	-1031

8.2 Kapacitní posouzení výjezdů

U kapacitního posouzení výjezdu je potřeba brát v úvahu také chodce a to v případě že, intenzita chodců na přechodu pro chodce příslušného vjezdu, přesáhne hodnotu 250 ch/h, nebo také jestli intenzita chodců včetně intenzity vozidel přesáhne hodnotu 800 ch + voz /h. V takovém případě je nutno u posouzení vjezdu zohlednit vliv přecházejících chodců.

Z provedeného dopravního průzkumu bylo zjištěno, že intenzity chodců nesplňují tyto hodnoty, proto je není nutné při dalším kapacitním výpočtu výjezdu zohledňovat.

$$C_e = \frac{3600 \cdot n_{e,koe}f}{t_f} =$$

C_e ... Kapacita výjezdu [pvoz/h];

$n_{e,koe}f$ Koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na výjezdu [-]

$n_{e,koe}f = 1,00$... pro jednopruhovú výjezdy

$n_{e,koe}f = 1,50$... pro dvoupruhové výjezdy

t_f ...Následný časový odstup [s]

$$R_e < 15 \text{ m} \rightarrow t_f = 3,0\text{s}$$

$$15 \leq R_e \leq 30 \text{ m} \rightarrow t_f = 3,6 - 0,04 \cdot R_e$$

$$30 \text{ m} < R_e \rightarrow t_f = 2,4\text{s}$$

$$a_v = \frac{I_a}{C_a}$$

a_v ... Stupeň vytížení [-]

I_a ... Intenzita vozidel na okružním páse [voz/h]

C_a ... Kapacita výjezdu [voz/h] [11]

Tabulka 26 - Posouzení kapacity výjezdů

Meze	Ozn. ramen	Kapacita C [pvoz/h]	Stupeň vytížení a_v [-]
Spodní	A	1500	0,78
	B	1192	1,09
	C	1385	0,89
	D	1200	0,39
	E	1200	0,94
Střední	A	1500	0,79
	B	1192	1,18
	C	1385	0,96
	D	1200	0,48
	E	1200	1,03
Horní	A	1500	0,89
	B	1192	1,23
	C	1385	1,00
	D	1200	0,53
	E	1200	0,98

Pomocí výpočtu bylo prokázáno, že pro výhledový rok 2040 OK nevyhoví. V roce 2022 by měl být ovšem dokončen severní obchvat Opavy, který odvede většinu dopravy zatěžující OK včetně dopravy vygenerované nově vzniklou průmyslovou zónou. Jedná se především o tranzit a vozidla, která směřují směrem na Ostravu a Olomouc.



Obrázek 9 - Dopravní intenzita pro rok 2040 [12]

Tabulka 27 - Úbytek počtu vozidel na komunikacích I/11 a I/57

Ozn. silnice	Úbytek vozidel [%]
I/57	68,03
I/11	50,92

9. Kapacitní posouzení komunikací dle ČSN 736101,736110

Tabulka 28 - Veličiny potřebné pro kapacitní posouzení silnic a MK

Ozn. silnic	Kategorie silnic	Délka úseku [km]	Počet vozidel [voz/h]	Bpv [%]	Podélný sklon [%]
A	Silnice I.tř.	2,60	1100	14,72%	1,8%
B	MK sběrná	0,65	1053	18,23%	1,2%
C	MK sběrná	1,90	2203	11,58%	0,8%
D	MK sběrná	1,10	338	18,64%	0,8%
E	Silnice I.tř.	3,50	611	15,22%	1,0%
F	Silnice III.tř.	2,30	338	18,64%	1,6%

Ad. A) Silnice I. třídy

Délka úseků – 2600 m

$I_n = 1100$ voz/hod

Návrh podle normy ČSN 73 6101 projektování silnic a dálnic

Požadované ÚKD - C

podélný sklon $< 2\%$ (rychlost pomalého vozidla se zanedbává)

sklon 1,8% \rightarrow Třída stoupání 1 (dle tab. 28)

Tabulka 29 - Třída stoupání dle ČSN 73 6101 [13]

Tabulka A.2-1 – Přiřazení tříd stoupání k třídám rychlostí

Nejmenší střední rychlost návrhového pomalého vozidla (km/h)	Třída stoupání
> 70	1
55 – 70	2
40 - 55	3
30 - 40	4
< 30	5

Určení křivolakosti:

$K = 0$ grad/km

Přídavek ke křivolakosti:

žádný zákaz předjíždění se na úseku nenachází

Celková křivolakost:

$K = 0$ grad/km

Posouzení návrhu ÚKD – C:

$I_n = 1100$ voz/hod

Podíl pomalých vozidel $b_{pv} = 14,72\%$

Tabulka 30 - Interpolované hodnoty $b_{pv} = 14,72\%$

Úsek	Tř.stoupání	Křivolakost	10%	14,72%	15%
1	1	0-75 (31)	1410	1396	1380

$1396 \text{ voz/hod} > I_n = 1100 \text{ voz/hod} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Závěr:

Posuzovaný úsek silnice I. třídy vyhoví pro ÚKD - C

Ad. E) Silnice I. třídy

Délka úseků – 3500 m

alfa – 25^g

$I_n = 611$ voz/hod

Požadované ÚKD - C

podélný sklon < 2% (rychlost pomalého vozidla se zanedbává)

sklon 1,0% → Třída stoupání 1 (dle tab. 30)

Tabulka 31 - Třídy stoupání dle ČSN 73 6101 [13]

Tabulka A.2-1 – Přřazení tříd stoupání k třídám rychlostí

Nejmenší střední rychlost návrhového pomalého vozidla (km/h)	Třída stoupání
> 70	1
55 – 70	2
40 - 55	3
30 - 40	4
< 30	5

Určení křivolakosti:

$$K_1 = \frac{25}{3,5} = 7,14 \text{ grad/km}$$

Přídavek ke křivolakosti:

$$A_{zp} = \frac{l_{zp}}{l} * 100 = \frac{0,2}{2,2} * 100 = 9,09\% \rightarrow \text{interval } <0; 30>$$

$$\rightarrow 5.A_{zp} = 5.9,09 = 45,45 \text{ grad/km}$$

Celková křivolakost:

$$K = 7,14 + 45,45 = 52,59 \text{ grad/km}$$

Posouzení návrhu ÚKD – C:

$I_n = 611$ voz/hod

Podíl pomalých vozidel $b_{pv} = 15,22\%$

Tabulka 32 - Interpolované hodnoty pro $b_{pv} = 15,22\%$

Úsek	Tř.stoupání	Křivolakost	15%	15,22%	20%
1	1	0-75 (52,59)	1395	1394	1380

1394 voz/hod > $I_n = 611$ voz/hod → VYHOVUJE

Závěr:

Posuzovaný úsek silnice I. třídy vyhoví pro ÚKD - C

Ad. F) Silnice I. třídy

Délka úseků – 2,3 km

alfa 1 – 28^g

alfa 2 – 50^g

alfa 3 – 44^g

alfa 4 – 44^g

$I_n = 338$ voz/hod

Návrh podle normy ČSN 73 6101 projektování silnic a dálnic

Požadované ÚKD - E

Návrh rychlostí podle grafu K2 a určení tříd stoupání dle tab. 32

Rychlost pomalého vozidla na konci úseku je 64 km/h

1. úsek $l_1 = 900$ m, sklon 1,2% → Třída stoupání 1
2. úsek $l_2 = 400$ m, střední rychlost $v_1 = (70+64)/2=67$ km/h → Třída stoupání 2
3. úsek $l_3 = 1100$ m, sklon 1,2% → Třída stoupání 1

Tabulka 33 - Třídy stoupání dle ČSN 73 6101 [13]**Tabulka A.2-1 – Přiřazení tříd stoupání k třídám rychlostí**

Nejmenší střední rychlost návrhového pomalého vozidla (km/h)	Třída stoupání
> 70	1
55 – 70	2
40 - 55	3
30 - 40	4
< 30	5

Určení křivolakosti:

$$K_1 = \frac{28}{0,9} = 31,11 \text{ grad/km}$$

$$K_2 = 0 \text{ grad/km}$$

$$K_3 = \frac{50+44+44}{1,1} = 126,56 \text{ grad/km}$$

Přídavek ke křivolakosti:

$$A_{zp2} = \frac{l_{zp}}{l} * 100 = \frac{0,13}{0,4} * 100 = 32,50\% \rightarrow \text{interval } <30;100>$$

$$\rightarrow 150 + (A_{zp} - 30) / 0,7 = 150 + (32,50 - 30) / 0,7 = 153,57 \text{ grad/km}$$

$$A_{zp3} = \frac{l_{zp}}{l} * 100 = \frac{0,25}{1,1} * 100 = 22,72\% \rightarrow \text{interval } <0;30>$$

$$\rightarrow A_{zp} * 5 = 5 * 22,72 = 113,60 \text{ grad/km}$$

Tabulka 34 - Příklad ke křivolakosti dle ČSN 73 6101 [13]

Tabulka A.2-2 – Příklad ke křivolakosti při zákazech předjíždění	
Podíl trasy se zákazem předjíždění (%) $A_{zp} = \frac{l_{zp}}{l} * 100$ ¹⁾	Příklad ke křivolakosti (grad/km)
0 – 30	5.A _{zp}
30 – 100	150 + (A _{zp} - 30) / 0,7
¹⁾ l _{zp} = délka všech úseků uvnitř dané části silnice ve volné krajině, kde je zakázáno předjíždění značkou B21a podle zvláštního předpisu. ⁴⁵⁾ Přitom se uvažují pouze ty úseky, kde je stanoven zákaz předjíždění, i když je na nich délka rozhledu pro předjíždění vyhovující. l = délka části silnice v extravilánu.	

Celková křivolakost:

$$K_1 = 31,11 \text{ grad/km}$$

$$K_2 = 153,57 \text{ grad/km}$$

$$K_3 = 113,60 + 126,56 = 240,14 \text{ grad/km}$$

Posouzení návrhu ÚKD – E:

$$I_n = 338 \text{ voz/hod}$$

$$\text{Podíl pomalých vozidel } b_{pv} = 18,74 \%$$

Tabulka 35 - Interpolované hodnoty pro b_{pv} = 18,74%

Úsek	Tř.stoupání	Křivolakost	15%	18,74%	20%
1	1	0-75 (31,11)	2275	2253	2245
2	2	150-225 (153,57)	1940	1918	1910
3	1	>225(240,14)	1820	1790	1780

1. dílčí úsek

- 2253 voz/hod > I_n=338 voz/hod → VYHOVUJE

2. dílčí úsek

- 1918 voz/hod > I_n=338 voz/hod → VYHOVUJE

3. dílčí úsek

- $1790 \text{ voz/hod} > I_n = 338 \text{ voz/hod} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$

Závěr:

Posuzovaný úsek silnice III. třídy vyhoví pro ÚKD – E

Ad. B) MK sběrná

Posouzení kapacity MK sběrných funkční skupiny B se provádí dle ČSN 73 6110. Kapacita se posuzuje na dílčích úsecích, které jsou vymezeny křižovatkami. Veličiny, které ovlivňují kapacitu komunikací v území nezastavěném (podélný sklon, křivolakost, podíl pomalých vozidel), se s ohledem na charakter provozu v obcích do posuzování úrovně intenzity nezahrnují.

Kapacita posuzované okružní křižovatky nevyhoví, tudíž dle normy nevyhoví ani přilehlý úsek komunikace. V tomto případě se jedná o úsek délky 630m s intenzitou vozidel 1053 voz/h.

Ad. C) MK sběrná

Posouzení kapacity MK sběrných funkční skupiny B se provádí dle ČSN 73 6110. Kapacita se posuzuje na dílčích úsecích, které jsou vymezeny křižovatkami. Veličiny, které ovlivňují kapacitu komunikací v území nezastavěném (podélný sklon, křivolakost, podíl pomalých vozidel), se s ohledem na charakter provozu v obcích do posuzování úrovně intenzity nezahrnují.

Kapacita posuzované okružní křižovatky nevyhoví, tudíž dle normy nevyhoví ani přilehlý úsek komunikace. V tomto případě se jedná o úsek délky 1100m s intenzitou vozidel 2203 voz/h.

Ad. D) MK sběrná

Posouzení kapacity MK sběrných funkční skupiny B se provádí dle ČSN 73 6110. Kapacita se posuzuje na dílčích úsecích, které jsou vymezeny křižovatkami. Veličiny, které ovlivňují kapacitu komunikací v území nezastavěném (podélný sklon, křivolakost, podíl pomalých vozidel), se s ohledem na charakter provozu v obcích do posuzování úrovně intenzity nezahrnují.

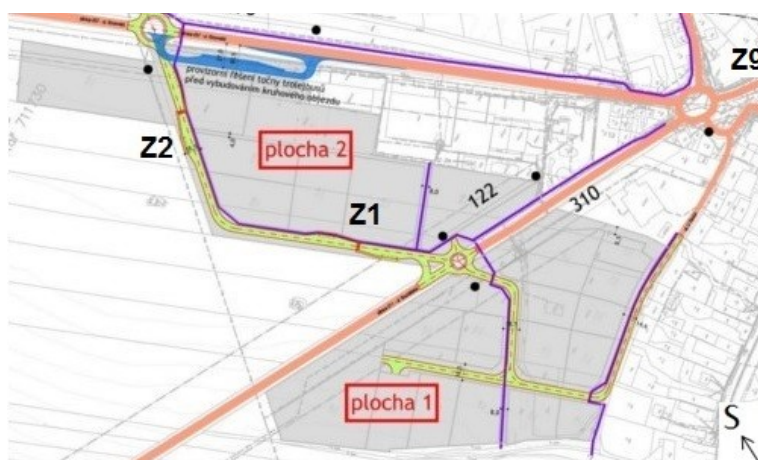
Kapacita posuzované okružní křižovatky nevyhoví, tudíž dle normy nevyhoví ani přilehlý úsek komunikace. V tomto případě se jedná o úsek délky 1100m s intenzitou vozidel 338 voz/h. [13]

Závěr:

Posuzované úseky MK nevyhoví pro ÚKD – E

10. Index dostupnosti průmyslové zóny

Pro výpočet indexu dostupnosti bylo území, na kterém se nacházejí plochy průmyslové zóny, rozděleno do tří území. V každém území jsou sloučeny vždy dvě plochy. Tato území budou obsluhována pomocí MHD. Bude navržena nová autobusová linka, která bude sloužit převážně pro obsluhu tohoto území. Jen území č. 1 bude obsluhováno také pomocí tří trolejbusových linek, které mají konečnou zastávku u OK.



Obrázek 10- Území č. 1



Obrázek 11 - Území č. 2



Obrázek 12 - Území č. 3

10.1 Území č. 1 = Plocha 1+2

Index dostupnosti značíme A_D . Získáme jej jako součet všech měrných frekvencí spojů.

Vstupní hodnoty pro výpočet indexu dostupnosti

Území je obsluhováno těmito linkami a spoji MHD s docházkovými vzdálenostmi zastávek a intervaly spojů:

1) zastávka: Z1

Vzdálenost od zastávky Z1 do středu oblasti 80m ($l_1 = 80 \text{ m}$).

Autobusová linka: 216 – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

2) zastávka: Z2

Vzdálenost od zastávky Z2 do středu oblasti 300m ($l_2 = 300 \text{ m}$).

Autobusová linka: 216 – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

3) zastávka: Z9

Vzdálenost od zastávky Z9 do středu oblasti 450m ($l_3 = 450 \text{ m}$).

Trolejbusové linky: 203 – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

205 – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

206 – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

Součinitel frekvence spojů

Součinitel frekvence spojů A_F vyjadřuje množství vozidel za hodinu všech linek, která projíždějí danou zastávkou v obou směrech. Počty vozidel projíždějící zastávkami jsem zjistil z jízdních řádů. Hodnoty jsem vybíral mezi 5. a 6. hodinou ranní.

1) zastávka: Z1, Autobusová linka 216

Součinitel frekvence spojů: $A_{F1} = 6$

2) zastávka: Z2, Autobusová linka 216

Součinitel frekvence spojů: $A_{F2} = 6$

3) zastávka: Z9, Trolejbusové linky: 203,205,206

Součinitel frekvence spojů: $A_{F8} = 18$

Součinitel spolehlivosti

Udává spolehlivost dopravních prostředků. Uvažujeme následující hodnoty:

Autobusy/trolejbusy: $A_{SA} = 1,8$

Tramvaje: $A_{ST} = 1,4$

Rychlodráhy, metro: $A_{SR} = 1,2$

Součinitel doby čekání spoje: A_c

1) zastávka: Z1, autobusová linka: 216:

$$A_{C1} = \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F1} \text{ [min]}$$

$$A_{C1} = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 6 \text{ [min]}$$

$$A_{C1} = \underline{9,00 \text{ [min]}}$$

2) zastávka: Z2, autobusová linka: 216:

$$A_{C2} = \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F2} \text{ [min]}$$

$$A_{C2} = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 6 \text{ [min]}$$

$$A_{C2} = \underline{9,00 \text{ [min]}}$$

3) zastávka: Z9, trolejbusové linky: 203,205,206:

$$A_{C9} = \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F9} \text{ [min]}$$

$$A_{C9} = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 18 \text{ [min]}$$

$$A_{C9} = \underline{3,00 \text{ [min]}}$$

Doba docházky na zastávku

Tímto pojmem rozumíme dobu strávenou chůzí na zastávku v minutách. Rychlost chůze se udává $1,4 \text{ ms}^{-1}$. Značíme: A_Z

1) zastávka: Z1 ,autobusová linka: 216:

$$A_{Z1} = l_1 / 1,4 / 60 \text{ [min]}$$

$$A_{Z1} = 80 / 1,4 / 60 \text{ [min]}$$

$$A_{Z1} = \underline{1,35 \text{ [min]}}$$

2) zastávka: Z2, autobusová linka: 216:

$$A_{Z2} = l_2 / 1,4 / 60 \text{ [min]}$$

$$A_{Z2} = 300 / 1,4 / 60 \text{ [min]}$$

$$A_{Z2} = \underline{3,57 \text{ [min]}}$$

3) zastávka: Z9, trolejbusové linky: 203,205,206:

$$A_{Z9} = l_9 / 1,4 / 60 \text{ [min]}$$

$$A_{Z9} = 450 / 1,4 / 60 \text{ [min]}$$

$$A_{Z9} = \underline{5,35 \text{ [min]}}$$

Součinitel nástupní doby

Rovná se součtu doby docházky na zastávku a součiniteli doby čekání na příjezd stroje. Součinitel nástupní doby značíme A_N .

1) zastávka: Z1, autobusová linka: 216:

$$A_{N1} = A_{Z1} + A_{C1} \text{ [min]}$$

$$A_{N1} = 1,35 + 9 \text{ [min]}$$

$$A_{N1} = \underline{10,35 \text{ [min]}}$$

2) zastávka: Z2, autobusová linka: 216:

$$A_{N2} = A_{Z2} + A_{C2} \text{ [min]}$$

$$A_{N2} = 1,35 + 9 \text{ [min]}$$

$$A_{N2} = \underline{10,35 \text{ [min]}}$$

3) zastávka: Z9, trolejbusové linky: 203,205,206:

$$A_{N9} = A_{Z9} + A_{C9} \text{ [min]}$$

$$A_{N9} = 5,35 + 3,00 \text{ [min]}$$

$$A_{N9} = \underline{8,35 \text{ [min]}}$$

Měrná frekvence spojů

Značíme A_{FM} .

1) zastávka: Z1, autobusová linka: 216:

$$A_{FM1} = 60 / A_{N1} \text{ [min]}$$

$$A_{FM1} = 60 / 10,35 \text{ [min]}$$

$$A_{FM1} = \underline{6,19 \text{ [min]}}$$

2) zastávka: Z2, autobusová linka: 216:

$$A_{FM2} = 60 / A_{N2} \text{ [min]}$$

$$A_{FM2} = 60 / 10,35 \text{ [min]}$$

$$A_{FM2} = \underline{6,19 \text{ [min]}}$$

3) zastávka: Z9, trolejbusové linky: 203,205,206

$$A_{FM9} = 60 / A_{N9} \text{ [min]}$$

$$A_{FM9} = 60 / 8,35 \text{ [min]}$$

$$A_{FM8} = \underline{7,19 \text{ [min]}}$$

Výsledný index dostupnosti

Celkový index dostupnosti MHD k objektu je roven součtu všech měrných frekvencí spojů:

1) zastávka: Z1, autobusová linka: 216 (6 spojů):

$$A_{D1} = \Sigma A_{FM1}$$

$$A_{D1} = 1.6,19$$

$$A_{D1} = \underline{6,19}$$

2) zastávka: Z2, autobusová linka: 216 (6 spojů):

$$A_{D2} = \Sigma A_{FM2}$$

$$A_{D2} = 1.6,19$$

$$A_{D2} = \underline{6,19}$$

3) zastávka: Z9, trolejbusové linky: 203,205,206:

$$A_{D9} = \Sigma A_{FM9}$$

$$A_{D9} = 3.7,19$$

$$A_{D9} = \underline{21,57}$$

Celková dostupnost:

$$A_D = A_{D1} + A_{D2} + A_{D9}$$

$$A_D = 6,19 + 6,19 + 21,57$$

$$A_D = \mathbf{33,95}$$

Tabulka 36 - Dostupnost území č. 1 [14]

index dostupnosti A_D	stupeň úrovně dostupnosti	úroveň dostupnosti
00 - 10	1	velmi nízká kvalita
10 - 20	2	nízká kvalita
20 - 30	3	dobrá kvalita
více než 30	4	velmi dobrá kvalita

Z porovnání vypočítané hodnoty $A_D = \mathbf{33,95}$ a hodnot z tab. 35: *Dostupnost území* vyplývá, že stupeň úrovně dostupnosti = **4**, což je **velmi dobrá kvalita** dostupnosti.

10.2 Území č. 2 = Plocha 3+4

Vstupní hodnoty pro výpočet indexu dostupnosti

Území je obsluhováno těmito linkami a spoji MHD s docházkovými vzdálenostmi zastávek a intervaly spojů:

1) zastávka: Z3

Vzdálenost od zastávky Z3 do středu oblasti 400m ($l_3 = 400 \text{ m}$).

Autobusová linka: **216** – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

2) zastávka: Z4

Vzdálenost od zastávky Z4 do středu oblasti 300m ($l_4 = 300 \text{ m}$).

Autobusová linka: **216** – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

Součinitel frekvence spojů

Součinitel frekvence spojů A_F vyjadřuje množství vozidel za hodinu všech linek, která projíždějí danou zastávkou v obou směrech. Počty vozidel projíždějící zastávkami jsem zjistil z jízdních řádů. Hodnoty jsem vybíral mezi 5. a 6. hodinou ranní.

1) zastávka: Z3, Autobusová linka 216

Součinitel frekvence spojů: $A_{F3} = 6$

2) zastávka: Z4, Autobusová linka 216

Součinitel frekvence spojů: $A_{F4} = 6$

Součinitel spolehlivosti

Udává spolehlivost dopravních prostředků. Uvažujeme následující hodnoty:

Autobusy/trolejbusy: $A_{SA} = 1,8$

Tramvaje: $A_{ST} = 1,4$

Rychlodráhy, metro: $A_{SR} = 1,2$

Součinitel doby čekání spoje: A_c [13]

1) zastávka: Z3, autobusová linka: 216:

$$A_{C3} = \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F3} [\text{min}]$$

$$A_{C3} = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 6 [\text{min}]$$

$$A_{C3} = \underline{9,00 [\text{min}]}$$

2) zastávka: Z4, autobusová linka: 216:

$$A_{C4} = \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F4} [\text{min}]$$

$$A_{C4} = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 6 [\text{min}]$$

$$A_{C4} = \underline{9,00 [\text{min}]}$$

Doba docházky na zastávku

Tímto pojmem rozumíme dobu strávenou chůzí na zastávku v minutách. Rychlost chůze se udává $1,4 \text{ ms}^{-1}$. Značíme: A_Z

1) zastávka: Z3, autobusová linka: 216:

$$\begin{aligned}A_{Z3} &= l_3 / 1,4 / 60 \text{ [min]} \\A_{Z3} &= 300 / 1,4 / 60 \text{ [min]} \\A_{Z3} &= \underline{3,57 \text{ [min]}}\end{aligned}$$

2) zastávka: Z4, autobusová linka: 216:

$$\begin{aligned}A_{Z4} &= l_4 / 1,4 / 60 \text{ [min]} \\A_{Z4} &= 400 / 1,4 / 60 \text{ [min]} \\A_{Z4} &= \underline{5,16 \text{ [min]}}\end{aligned}$$

Součinitel nástupní doby

Rovná se součtu doby docházky na zastávku a součiniteli doby čekání na příjezd stroje. Součinitel nástupní doby značíme A_N .

1) zastávka: Z3, autobusová linka: 216:

$$\begin{aligned}A_{N3} &= A_{Z3} + A_{C3} \text{ [min]} \\A_{N3} &= 3,57 + 9 \text{ [min]} \\A_{N3} &= \underline{12,57 \text{ [min]}}\end{aligned}$$

2) zastávka: Z4, autobusová linka: 216:

$$\begin{aligned}A_{N4} &= A_{Z4} + A_{C4} \text{ [min]} \\A_{N4} &= 5,16 + 9 \text{ [min]} \\A_{N4} &= \underline{14,16 \text{ [min]}}\end{aligned}$$

Měrná frekvence spojů

Značíme A_{FM} .

1) zastávka: Z3, autobusová linka: 216:

$$\begin{aligned}A_{FM3} &= 60 / A_{N1} \text{ [min]} \\A_{FM3} &= 60 / 12,57 \text{ [min]} \\A_{FM3} &= \underline{5,17 \text{ [min]}}\end{aligned}$$

2) zastávka: Z4, autobusová linka: 216:

$$\begin{aligned}A_{FM4} &= 60 / A_{N4} \text{ [min]} \\A_{FM4} &= 60 / 14,16 \text{ [min]} \\A_{FM4} &= \underline{4,23 \text{ [min]}}\end{aligned}$$

Výsledný index dostupnosti

Celkový index dostupnosti MHD k objektu je roven součtu všech měrných frekvencí spojů:

1) zastávka: Z3, autobusová linka: 216 (1 spoj):

$$A_{D3} = \Sigma A_{FM3}$$

$$A_{D3} = 1,5,17$$

$$A_{D3} = \underline{5,17}$$

2) zastávka: Z4, autobusová linka: 216 (1 spoj):

$$A_{D4} = \Sigma A_{FM4}$$

$$A_{D4} = 1,4,23$$

$$A_{D4} = \underline{4,23}$$

Celkem dostupnost:

$$A_D = A_{D3} + A_{D4}$$

$$A_D = 5,17 + 4,23$$

$$A_D = \underline{9,4}$$

Tabulka 37 - Dostupnost území č. 2 [14]

index dostupnosti A_D	stupeň úrovně dostupnosti	úroveň dostupnosti
00 -10	1	velmi nízká kvalita
10 - 20	2	nízká kvalita
20 – 30	3	dobrá kvalita
více než 30	4	velmi dobrá kvalita

Z porovnání vypočítané hodnoty $A_D = 9,4$ a hodnot z tab. 36: *Dostupnost území* vyplývá, že stupeň úrovně dostupnosti = **1**, což je **velmi nízká kvalita** dostupnosti.

10.3 Území č. 3 = Plocha 5+6

Vstupní hodnoty pro výpočet indexu dostupnosti

Území je obsluhováno těmito linkami a spoji MHD s docházkovými vzdálenostmi zastávek a intervaly spojů:

1) zastávka: Z5

Vzdálenost od zastávky Z5 do středu oblasti 400m ($l_5 = 400 \text{ m}$).

Autobusová linka: **216** – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

2) zastávka: Z6

Vzdálenost od zastávky Z6 do středu oblasti 30m ($l_6 = 30 \text{ m}$).

Autobusová linka: **216** – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

3) zastávka: Z7

Vzdálenost od zastávky Z7 do středu oblasti 400m ($l_7 = 400 \text{ m}$).

Autobusová linka: **216** – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

4) zastávka: Z8

Vzdálenost od zastávky Z7 do středu oblasti 400m ($l_7 = 350$ m).

Autobusová linka: **216** – průměrný interval spojů v denním období: 20 min

Součinitel frekvence spojů

Součinitel frekvence spojů A_F vyjadřuje množství vozidel za hodinu všech linek, která projíždějí danou zastávkou v obou směrech. Počty vozidel projíždějící zastávkami jsem zjistil z jízdních řádů. Hodnoty jsem vybíral mezi 5. a 6. hodinou ranní.

1) zastávka: Z5, Autobusová linka 216

Součinitel frekvence spojů: $A_{F5} = 6$

2) zastávka: Z6, Autobusová linka 216

Součinitel frekvence spojů: $A_{F6} = 6$

3) zastávka: Z7, Autobusová linka 216

Součinitel frekvence spojů: $A_{F7} = 6$

4) zastávka: Z8, Autobusová linka 216

Součinitel frekvence spojů: $A_{F7} = 6$

Součinitel spolehlivosti

Udává spolehlivost dopravních prostředků. Uvažujeme následující hodnoty:

Autobusy/trolejbusy: $A_{SA} = 1,8$

Tramvaje: $A_{ST} = 1,4$

Rychlodráhy, metro: $A_{SR} = 1,2$

Součinitel doby čekání spoje: A_c

1) zastávka: Z5, autobusová linka: 216:

$$A_{C5} = \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F5} \text{ [min]}$$

$$A_{C5} = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 6 \text{ [min]}$$

$$A_{C5} = \underline{9,00 \text{ [min]}}$$

2) zastávka: Z6, autobusová linka: 216:

$$A_{C6} = \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F6} \text{ [min]}$$

$$A_{C6} = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 6 \text{ [min]}$$

$$A_{C6} = \underline{9,00 \text{ [min]}}$$

3) zastávka: Z7, autobusová linka: 216:

$$A_{C7} = \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F7} [\text{min}]$$

$$A_{C7} = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 6 [\text{min}]$$

$$A_{C7} = \underline{9,00 [\text{min}]}$$

4) zastávka: Z4, autobusová linka: 216:

$$A_{C8} = \frac{1}{2} \cdot A_{SA} \cdot 60 / A_{F8} [\text{min}]$$

$$A_{C8} = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 60 / 6 [\text{min}]$$

$$A_{C8} = \underline{9,00 [\text{min}]}$$

Doba docházky na zastávku

Tímto pojmem rozumíme dobu strávenou chůzí na zastávku v minutách. Rychlost chůže se udává $1,4 \text{ ms}^{-1}$. Značíme: A_Z

1) zastávka: Z5, autobusová linka: 216:

$$A_{Z5} = l_5 / 1,4 / 60 [\text{min}]$$

$$A_{Z5} = 400 / 1,4 / 60 [\text{min}]$$

$$A_{Z5} = \underline{5,16 [\text{min}]}$$

2) zastávka: Z6, autobusová linka: 216:

$$A_{Z6} = l_6 / 1,4 / 60 [\text{min}]$$

$$A_{Z6} = 30 / 1,4 / 60 [\text{min}]$$

$$A_{Z6} = \underline{0,36 [\text{min}]}$$

3) zastávka: Z7, autobusová linka: 216:

$$A_{Z7} = l_7 / 1,4 / 60 [\text{min}]$$

$$A_{Z7} = 400 / 1,4 / 60 [\text{min}]$$

$$A_{Z7} = \underline{5,16 [\text{min}]}$$

4) zastávka: Z8, autobusová linka: 216:

$$A_{Z8} = l_8 / 1,4 / 60 [\text{min}]$$

$$A_{Z8} = 350 / 1,4 / 60 [\text{min}]$$

$$A_{Z8} = \underline{4,17 [\text{min}]}$$

Součinitel nástupní doby

Rovná se součtu doby docházky na zastávku a součiniteli doby čekání na příjezd stroje. Součinitel nástupní doby značíme A_N .

1) zastávka: Z5, autobusová linka: 216:

$$A_{N5} = A_{Z5} + A_{C5} [\text{min}]$$

$$A_{N5} = 5,16 + 9 [\text{min}]$$

$$A_{N5} = \underline{14,16 [\text{min}]}$$

2) zastávka: Z6, autobusová linka: 216:

$$A_{N6} = A_{Z6} + A_{C6} [\text{min}]$$

$$A_{N6} = 0,36 + 9 [\text{min}]$$

$$A_{N6} = \underline{9,36 [\text{min}]}$$

3) zastávka: Z7, autobusová linka: 216:

$$A_{N7} = A_{Z7} + A_{C7} [\text{min}]$$

$$A_{N7} = 5,16 + 9 [\text{min}]$$

$$A_{N7} = \underline{14,16 [\text{min}]}$$

4) zastávka: Z8, autobusová linka: 216:

$$A_{N8} = A_{Z8} + A_{C8} [\text{min}]$$

$$A_{N8} = 4,17 + 9 [\text{min}]$$

$$A_{N8} = \underline{13,17 [\text{min}]}$$

Měrná frekvence spojů

Značíme A_{FM} .

1) zastávka: Z5, autobusová linka: 216:

$$A_{FM5} = 60 / A_{N5} [\text{min}]$$

$$A_{FM5} = 60 / 14,16 [\text{min}]$$

$$A_{FM5} = \underline{4,23 [\text{min}]}$$

2) zastávka: Z6, autobusová linka: 216:

$$A_{FM6} = 60 / A_{N6} [\text{min}]$$

$$A_{FM6} = 60 / 9,36 [\text{min}]$$

$$A_{FM6} = \underline{6,41 [\text{min}]}$$

3) zastávka: Z7, autobusová linka: 216:

$$A_{FM7} = 60 / A_{N7} [\text{min}]$$

$$A_{FM7} = 60 / 14,16 [\text{min}]$$

$$A_{FM7} = \underline{4,23 [\text{min}]}$$

4) zastávka: Z8, autobusová linka: 216:

$$A_{FM8} = 60 / A_{N8} [\text{min}]$$

$$A_{FM8} = 60 / 13,17 [\text{min}]$$

$$A_{FM8} = \underline{4,56 [\text{min}]}$$

Výsledný index dostupnosti

Celkový index dostupnosti MHD k objektu je roven součtu všech měrných frekvencí spojů:

1) zastávka: Z5, autobusová linka: 216 (1 spoj):

$$A_{D5} = \Sigma A_{FM5}$$

$$A_{D5} = 1.4,23$$

$$A_{D5} = \underline{4,23}$$

2) zastávka: Z6, autobusová linka: 216 (1 spoj):

$$A_{D6} = \Sigma A_{FM6}$$

$$A_{D6} = 1.6,41$$

$$A_{D6} = \underline{6,41}$$

3) zastávka: Z7, autobusová linka: 216 (1 spoj):

$$A_{D7} = \Sigma A_{FM7}$$

$$A_{D7} = 1.4,23$$

$$A_{D7} = \underline{4,23}$$

4) zastávka: Z8, autobusová linka: 216 (1 spoj):

$$A_{D8} = \Sigma A_{FM8}$$

$$A_{D8} = 1.4,56$$

$$A_{D8} = \underline{4,56}$$

Celková dostupnost:

$$A_D = A_{D5} + A_{D6} + A_{D7} + A_{D8}$$

$$A_D = 4,23 + 6,41 + 4,23 + 4,56$$

$$A_D = \mathbf{19,43}$$

Tabulka 38 - Dostupnost území č. 3 [14]

index dostupnosti A_D	stupeň úrovně dostupnosti	úroveň dostupnosti
00 -10	1	velmi nízká kvalita
10 - 20	2	nízká kvalita
20 – 30	3	dobrá kvalita
více než 30	4	velmi dobrá kvalita

Z porovnání vypočítané hodnoty $A_D = \mathbf{19,43}$ a hodnot z tab. 37: *Dostupnost území* vyplývá, že stupeň úrovně dostupnosti = **2**, což je **nízká kvalita** dostupnosti.

11. Součinitel redukce počtu stání

Pro navrhované výrobní objekty v zónách musí být navržen odpovídající počet stání. Lze použít redukční součinitel 0,8, ovšem pouze za předpokladu, že bude vybudován systém veřejné dopravy, což prozatím není. Pokud by se ovšem trolejbusové linky č. 203,205 a 206, které končí u OK, prodloužily do řešeného území, které by bylo obslouženo prostřednictvím

8mi nových autobusových zastávek a minimální frekvence spojů by byla cca 6 v obou směrech tak by podmínka uplatnění redukčního součinitele mohla být splněna.

. Základní veličinou pro výpočet potřebného počtu odstavných a parkovacích míst je počet osob, které budou na těchto místech parkovat.

V tomto případě se jedná především o dlouhodobé parkování, vzhledem k tomu, že se jedná o plochy, kde bude probíhat výroba. Bude tedy zapotřebí parkovacích stání pro zaměstnance.

Tabulka 39 - Charakter území [15]

skupina A	obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby s nadměstským významem na hranici souvislé zástavby, nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce (města) do 50 000 obyvatel – veškeré stavby mimo centrum města (mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci apod.), nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce do 50 000 obyvatel – všechny stavby na území obce bez redukce, velmi nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
skupina B	obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby celoměstského i nadměstského významu uvnitř zastavěného území obce, mimo centrum města (mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci apod.), dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce (města) do 50 000 obyvatel – stavby v centru obce, ale mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci, dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce do 50 000 obyvatel – bez redukce
skupina C	obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby v centru obce, v historickém jádru, v památkové rezervaci, velmi dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce (města) do 50 000 obyvatel – stavby v historickém jádru, v památkové rezervaci
	obce do 50 000 obyvatel – bez redukce

Volím první řádek u skupiny A

Tabulka 40 - Součinitel redukce počtu stání [15]

		Součinitel k_p		
Skupina		A	B	C
1	obce do 5 000 obyvatel	1	-	-
2	obce (města) do 50 000 obyvatel	1	0,8	0,4
3	obce (města) nad 50 000 obyvatel	1	0,6	0,25
Stupeň úrovně dostupnosti		1 - 2	3	4

Z hodnot v tabulce vyplývá, že součinitel redukce počtu stání bude v mém případě $k_p = 1$.

Tabulka 41 - Součinitel vlivu automobilizace [15]

počet vozidel / 1000 obyvatel	700	600	500	400	333	290
stupeň automobilizace (1 vozidlo/počet obyvatel)	1:1,43	1:1,67	1:2,00	1:2,50	1:3,00	1:3,50
součinitel vlivu stupně automobilizace	1,75	1,50	1,25	1,00	0,84	0,73

Značíme k_a . Volím stupeň automobilizace 1:2,50 (400 vozidel / 1000 obyvatel). Z toho plyne součinitel vlivu stupně automobilizace $k_a = 1$.

Celkový potřebný počet stání u staveb nebytového charakteru se určí součtem počtu parkovacích a odstavných stání, odpovídajícím jednotlivým funkcím stavby. Pro každou funkci se potřebný počet stanoví jako součet dílčích hodnot vypočtených na základě všech jednotek ukazatelů, uvedených pro danou funkci stavby. Takto stanovený počet stání se upraví užitím součinitele stupně automobilizace k_a a součinitele redukce počtu stání k_p .

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p$$

Tabulka 42 - Doporučené základní ukazatele výhledového počtu stání [15]

Výroba, sklady, výstaviště :				
- výrobní podnik	zaměstnanec ¹⁰⁾	4		
- sklad	zaměstnanec ¹⁰⁾	4		
- výstaviště ²⁾	plocha m ² ¹⁰⁾	70 – 100		

Výsledný počet potřebných odstavných a parkovacích míst se určí z počtu odstavných a parkovacích míst podělených počtem účelových jednotek na stání. Pro případ těchto ploch byl určen počet účelových jednotek na stání = 4. Tzn., že výsledný počet odstavných a parkovacích míst je následující: $X = N/4$

Tabulka 43 - Celkový počet parkovacích stání všech ploch

Ozn. ploch	Meze	Počet parkovacích stání	Poč. míst pro handicapované
1	Spodní	49	3
	Střední	67	4
	Horní	91	5
2	Spodní	40	2
	Střední	54	3
	Horní	74	4
3	Spodní	92	5
	Střední	124	7
	Horní	171	9

4	Spodní	102	5
	Střední	138	7
	Horní	190	10
5	Spodní	122	6
	Střední	165	9
	Horní	227	12
6	Spodní	130	7
	Střední	176	9
	Horní	242	12

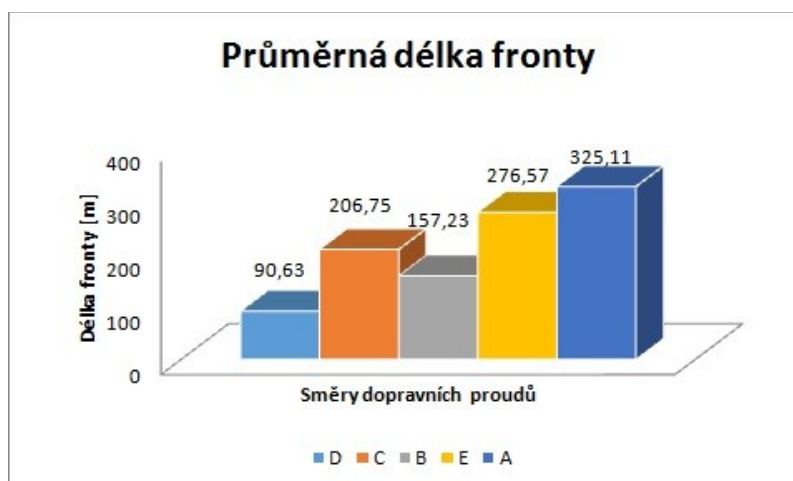
12. Výstupy z programu PTV VISSIM

Vyhodnocení získaných dat

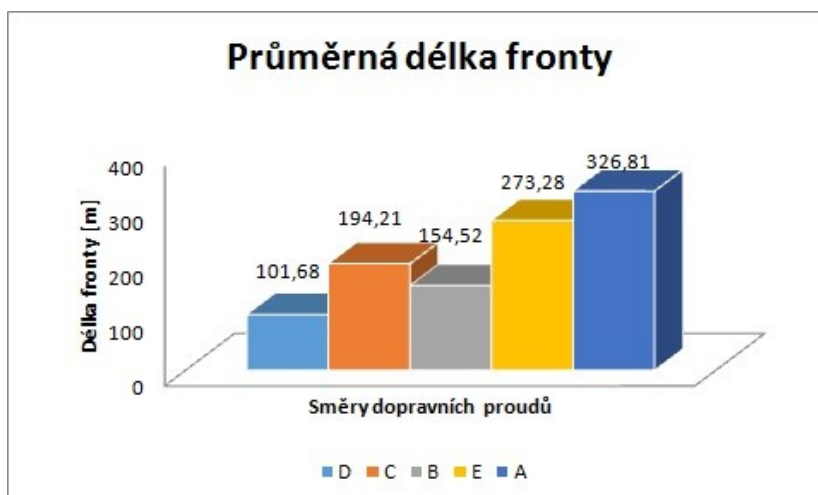
Pomocí tohoto programu byl vytvořen model OK a byl zatížen intenzitami výhledové dopravy a výhledové generované dopravy. Výstupy byly zpracovány v programu MS EXCEL, a prezentovány ve formě grafů.

Průměrná délka fronty pro výhledový stav

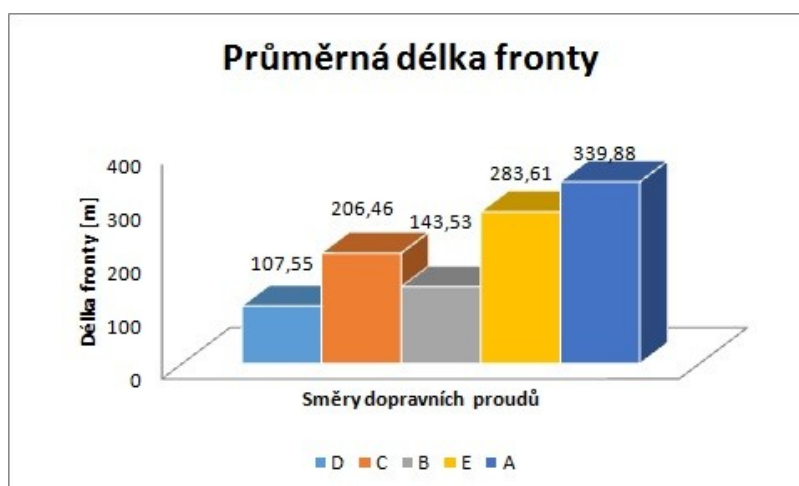
Graf. 1 Průměrná délka fronty – SPODNÍ MEZ



Graf. 2 Průměrná délka fronty – STŘEDNÍ MEZ



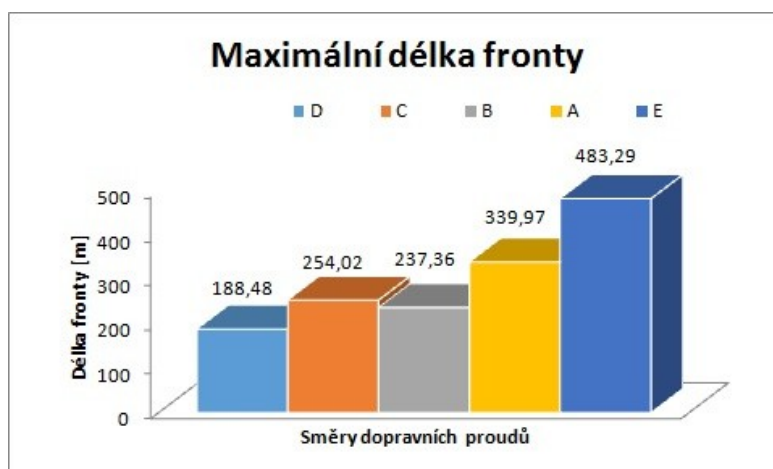
Graf. 3 Průměrná délka fronty – HORNÍ MEZ



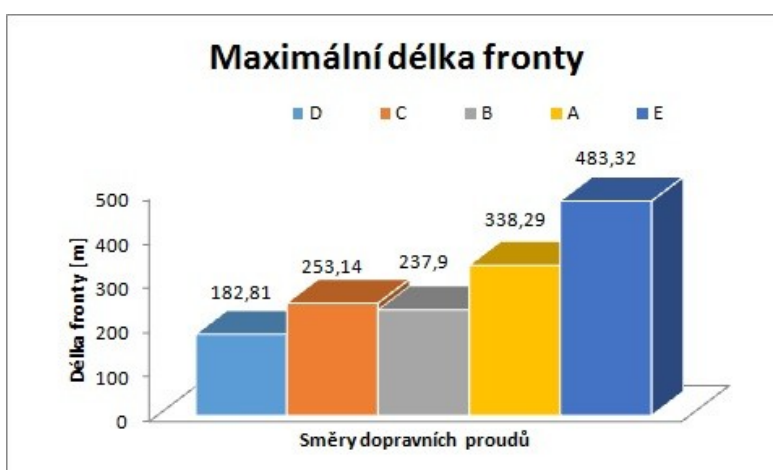
Grafy znázorňují průměrnou délku fronty, pro jednotlivé směry dopravního proudu. Můžeme sledovat, že nejdelší průměrná délka fronty se tvořila u dopravního proudu jedoucího po silnici I/57.

Maximální délka fronty pro výhledový stav

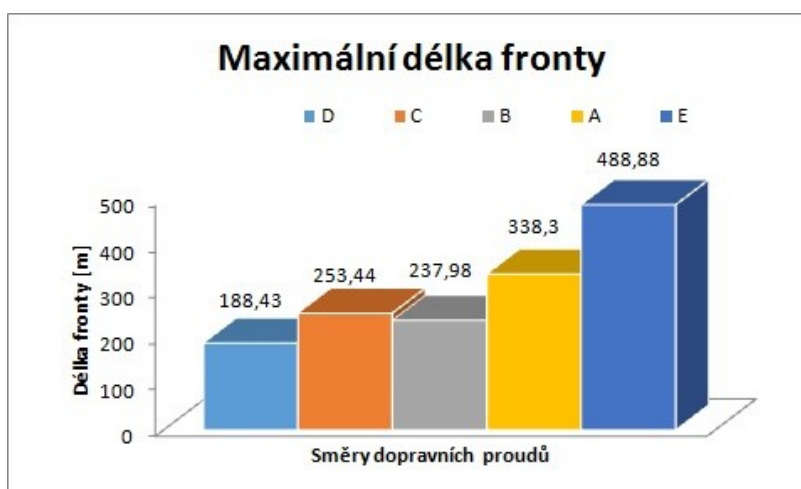
Graf. 1 Maximální délka fronty – SPODNÍ MEZ



Graf. 2 Maximální délka fronty – STŘEDNÍ MEZ



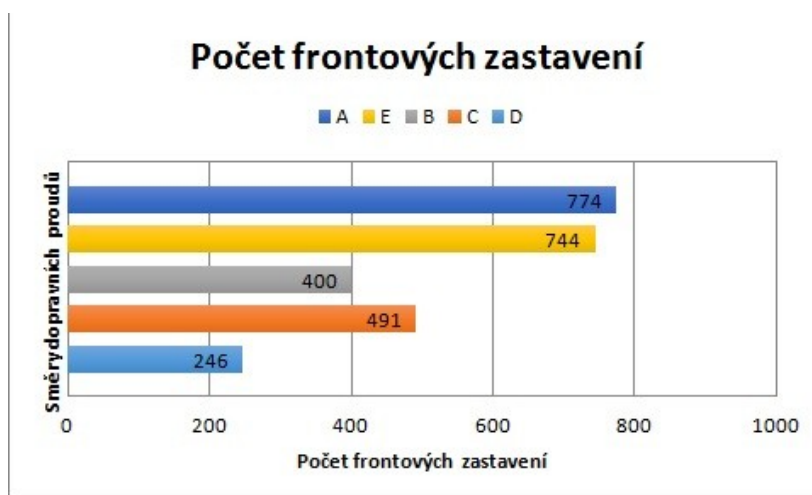
Graf. 3 Maximální délka fronty – HORNÍ MEZ



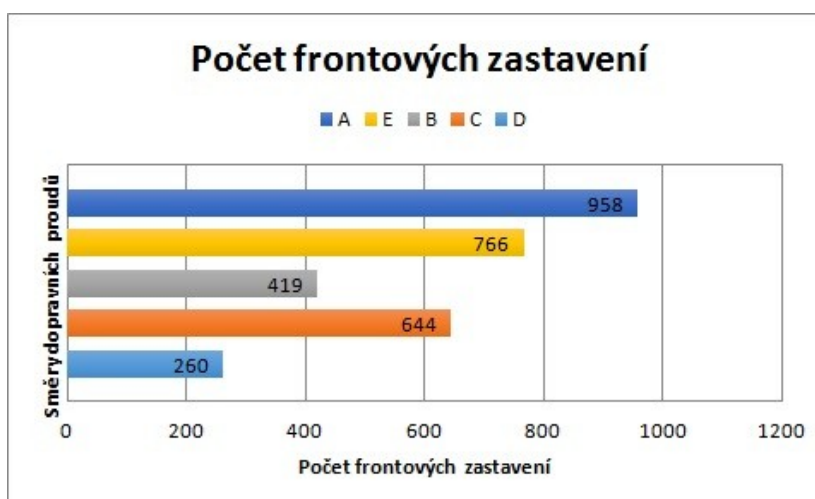
V grafech můžeme vidět maximální délku fronty na jednotlivých ramenech OK. Stejně jako v předchozím grafu, vznikají nejdelší fronty na rameni A tzn. na silnici I/57. Jedná se o silnici, kterou bude zatěžovat většina vozidel vyjíždějících z průmyslových zón. Tohle zatížení se ovšem sníží po dokončení severního obchvatu Opavy.

Počet frontových zastavení pro výhledový stav

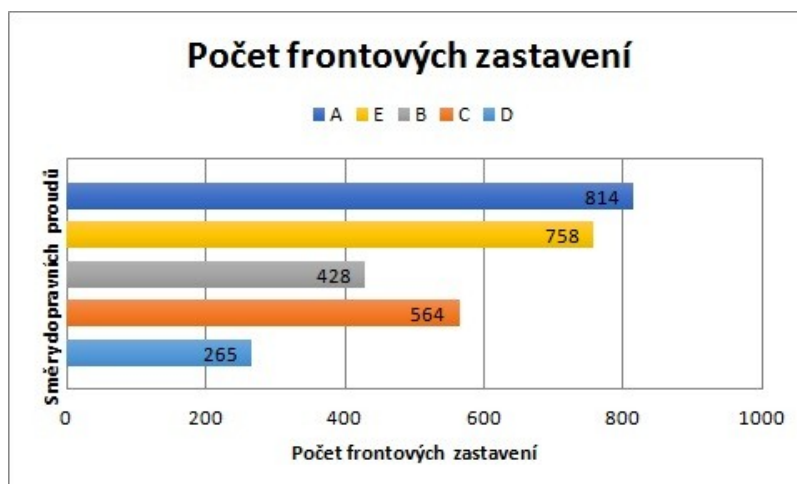
Graf. 1 Počet frontových zastavení – SPODNÍ MEZ



Graf. 2 Počet frontových zastavení – STŘEDNÍ MEZ



Graf. 3 Počet frontových zastavení – HORNÍ MEZ



Grafy zobrazující počet frontových zastavení na křižovatce. Největší počet frontových zastavení odpovídá nejdelším délkám fronty.

Výstup programu PTV VISSIM



Obrázek 13 - 2D model vytvořené OK



Obrázek 14 - 3D model vytvořené OK

13. Závěrečné zhodnocení a doporučení

Cílem diplomové práce bylo posoudit dopad realizace průmyslové zóny v Opavě Jaktaři na kapacitu a propustnost okružní křižovatky ulic Krnovská, Bruntálská, Palhanecká a Přemyslovců v Opavě, případně okolní síť pozemních komunikací

Při výpočtech dopravy, kterou vygeneruje nově vzniklá průmyslová zóna, byly zjištěny počty vozidel, které zatíží okružní křižovatku a přilehlé komunikace I/11 a I/57 a také počet cest jednotlivých druhů vozidel, které budou do/z zóny vjíždět/vyjíždět. Výpočty byly prováděny pro 3 meze ukazatele území U (spodní, střední a horní) viz příloha č. 1. Okružní křižovatku a přilehlé komunikace by v nejhorším případě zatížilo až 5744 voz/den. Ovšem né všechna vozidla by směřovala směrem do Opavy na okružní křižovatku, takže byl počet zredukován na 80% vozidel. Zbýlých 20% by směřovalo opačným směrem na Bruntál popř. Krnov. To znamená, že počet vozidel zatěžujících okružní křižovatku by se tedy rovnal 4824 voz/den. Ve výpočtech bylo počítáno s tím, že průmyslová zóna bude vystavěna najednou o celkové velikosti 70ha. Ve skutečnosti bude vystavěna ve více etapách, kdy v první etapě bude vystavěno zhruba 10ha. Jedná se o plochy č. 1 a č. 2, což znamená 954 voz/den zatěžujících okružní křižovatku.

Kapacita okružní křižovatky byla počítána pro výhledový rok 2040. Už ve stávajícím stavu se v ranních a odpoledních špičkách tvoří kolony vozidel na ramenech A, E a C. Pro výhledový stav se tato situace bude dále zhoršovat. Navíc přibude již zmiňovaná doprava, kterou vygeneruje nová průmyslová zóna. Z počátku se nebude jednat o takový nárůst voz/den vzhledem k zastavění jen necelých 10ha. Ovšem v budoucnu po vystavění celé průmyslové zóny bude nárůst počtu voz/den citelnější. Pomocí výpočtu bylo prokázáno, že kapacita této okružní křižovatky pro výhledový rok 2040 i s připočtením generované dopravy nevyhoví. (viz příloha č. 2)

První z variant řešení je odvedení veškerého tranzitu směřující po komunikaci I/57 z Krnova do Opavy a komunikaci I/11 z Bruntálu do Opavy na nově vznikající severní obchvat Opavy. Například pomocí dopravního značení. Optimistické odhady hovoří o dokončení v roce 2022 a tento obchvat by mohl odvést až 68% vozidel z komunikace I/57 ve směru Krnov – Opava a 51% vozidel z komunikace I/11 ve směru Bruntál – Opava. Také by měla být splněna podmínka, aby byl obchvat vybudován dříve než celá průmyslová zóna, aby bylo možno počítat s variantou odvedení dopravy na tento obchvat. Nyní se vyhotovuje studie

proveditelnosti, která by měla být hotova do konce roku 2017 a poté se bude rozhodovat o dalším postupu. Přesné datum dokončení průmyslové zóny zatím není známo.

Druhou variantou je zvýšení kapacity okružní křižovatky pomocí stavebních úprav. V tomto případě se jedná o přestavbu na spirálovou okružní křižovatku a to z důvodu větší bezpečnosti a rozměrům oproti např. dvoupruhové okružní křižovatce. Vozidla na okružním pásu již nemusí měnit jízdní pruh, zvolený jízdní pruh je vyvede až k příslušnému výjezdu. V tomto případě je ovšem problém především s prostorem pro přestavbu jednotlivých vjezdů na okružní křižovatku. Ta je obklopena zástavbou rodinnými domy a byl by zde problém s výkupem těchto pozemků. Navíc se nejedná o typickou čtyřramennou okružní křižovatku s na sebe kolmými rameny, jejíž přestavba na spirálovou je jednodušší. Z hlediska zpracovatele je doporučena první varianta, kdy bude doprava převedena na severní obchvat.

Pro výpočet indexu dostupnosti byly plochy sloučeny do tří území. V každém území se nacházejí 2 plochy. Výpočtem bylo prokázáno, že index dostupnosti je vyhovující pouze pro území č. 1. Zbylé dvě území mají nízkou kvalitu dostupnosti. Proto bude navržena nová autobusová linka spolu s prodloužením trolejbusových linek 203, 205 a 206 až k nové zóně. Dojde tedy zlepšení indexu dostupnosti zbylých dvou území a tím pádem celé oblasti. Dále byly pro všechny plochy vypočteny potřebné počty parkovacích stání. (viz příloha č. 3)

14. Seznam použité literatury

- [1] Opava. [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Opava>
- [2] Dopravní struktura. [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://http://www.zaopavu.cz/storage/eko/pril3>
- [3] Schéma silniční sítě. [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://www.rsd.cz>
- [4] Schéma železniční sítě. [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://www.szdc.cz/o-nas/zeleznici-mapy-cr>
- [5] Struktura průmyslu. [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://http://www.zaopavu.cz/storage/eko/pril2>
- [6] Mapové podklady. [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz>
- [7] Označení ploch. [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://www.architema.cz>
- [8] MARTOLOS, Jan. *Metody prognózy intenzit generované dopravy*. Plzeň: EDIP, 2013. ISBN 978-80-87394-08-3.
- [9] Prognóza dopravy. [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://www.edip.cz>
- [10] Technické podmínky TP 225. BARTOŠ, Luděk. *Prognóza intenzit automobilové dopravy, II. vydání*. II.vydání. Plzeň: EDIP, 2012. ISBN 978-80-87394-07-6.
- [11] Technické podmínky TP 234. Posuzování kapacity okružních křižovatek. 1. vyd. Plzeň: EDIP, 2011. 56 s. ISBN 978-80-87394-02-01.
- [12] Město Opava. Plán udržitelnosti městské mobility. [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://mobilita-opava.cz/dokumenty/>
- [13] ČSN 73 6101. Projektování silnic a dálnic. Praha:Český normalizační institut, 2004.126s.
- [14] Index dostupnosti. [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://www.lss.fd.cvut.cz>
- [15] ČSN 73 6110. Projektování místních komunikací. Praha: ČNI, 2006. 128 s.

Seznam tabulek:

Tabulka 1 - Výměra všech ploch - 80%	20
Tabulka 2 - Hodnoty ukazatele U	22
Tabulka 3 – Hodnoty koeficientu $kDPP$	23
Tabulka 4 - Dělbá přepravní práce, území průmyslu a výroby (cesty zaměstnanců)	24
Tabulka 5 - Celkový počet cest/den ze všech ploch.....	24
Tabulka 6 - Počet vozidel generované dopravy z jednotlivých ploch.....	25
Tabulka 7 - Celkový počet vozidel generované dopravy z jednotlivých ploch	25
Tabulka 8 - 80% vozidel generované dopravy zatěžujících OK.....	26
Tabulka 9 - Nárůst vozidel generované dopravy na přilehlé komunikace	26
Tabulka 10 - Počet vozidel vyjíždějících z jednotlivých ploch mezi 14-15hod	27
Tabulka 11 - Celkový počet vozidel vyjíždějících z ploch mezi 14-15hod.....	27
Tabulka 12 - Výhledová intenzita vozidel generované dopravy pro SPODNÍ mez	28
Tabulka 13 - Výhledová intenzita vozidel generované dopravy pro STŘEDNÍ mez	29
Tabulka 14 - Výhledová intenzita vozidel generované dopravy pro HORNÍ mez	29
Tabulka 15 - Označení proudů na křižovatce	31
Tabulka 16 - Intenzity dopravy (14:00-14:30).....	32
Tabulka 17 - Intenzity dopravy (14:30-15:00).....	32
Tabulka 18 - Intenzity dopravy (15:00-15:30).....	33
Tabulka 19 - Intenzity dopravy (15:30-16:00).....	33
Tabulka 20 - Intenzita rozdělena na 15-ti minutové intervaly	34
Tabulka 21 - Hodinové intervaly pro určení špičkové hodiny	34
Tabulka 22 - Naměřené intenzity vozidel špičkové hodiny	34
Tabulka 23 - Výhledová intenzita pro rok 2040	36
Tabulka 24 - Padesátirázová výhledová intenzita	36
Tabulka 25 - Posouzení kapacity vjezdů	38
Tabulka 26 - Posouzení kapacity výjezdů	39
Tabulka 27 - Veličiny potřebné pro kapacitní posouzení silnic a MK.....	40
Tabulka 28 - Třída stoupání dle ČSN 73 6101	41
Tabulka 29 - Interpolované hodnoty $b_{pv} = 14,72\%$	41
Tabulka 30 - Třídy stoupání dle ČSN 736101	42
Tabulka 31 - Interpolované hodnoty pro $b_{pv} = 15,22\%$	42
Tabulka 32 - Třídy stoupání dle ČSN 73 6101	43
Tabulka 33 - Přídavek ke křivolakosti dle ČSN 73 6101	44

Tabulka 34 - Interpolované hodnoty pro $bpv = 18,74\%$	44
Tabulka 35 - Dostupnost území č. 1	50
Tabulka 36 - Dostupnost území č. 2	53
Tabulka 37 - Dostupnost území č. 3	57
Tabulka 38 - Charakter území.....	58
Tabulka 39 - Součinitel redukce počtu stání.....	58
Tabulka 40 - Součinitel vlivu automobilizace	59
Tabulka 41 - Doporučené základní ukazatele výhledového počtu stání	59
Tabulka 42 - Celkový počet parkovacích stání všech ploch.....	59

Seznam obrázků:

Obrázek 1 - Poloha města Opava [1].....	13
Obrázek 2 - Schéma silniční sítě [3].....	15
Obrázek 3 - Schéma železniční sítě [4]	15
Obrázek 4 - Umístění zóny [6].....	17
Obrázek 5 - Rozdělení ploch [7]	18
Obrázek 6 – Stanoviště [6].....	30
Obrázek 7 - Označení ramen [6]	31
Obrázek 8 - Řešená OK [6].....	37
Obrázek 9 - Dopravní intenzita pro rok 2040 [12].....	40
Obrázek 10- Území č. 1	46
Obrázek 11 - Území č. 2	46
Obrázek 12 - Území č. 3	47
Obrázek 13 - 2D model vytvořené OK.....	64
Obrázek 14 - 3D model vytvořené OK.....	64

Seznam grafů:

Graf č. 1 – Průměrná délka fronty – SPODNÍ MEZ	5060
Graf č. 2 – Průměrná délka fronty – STŘEDNÍ MEZ.....	61
Graf č. 3 – Průměrná délka fronty – HORNÍ MEZ.....	61
Graf č. 4 – Maximální délka fronty – SPODNÍ MEZ	50
Graf č. 5 – Maximální délka fronty – STŘEDNÍ MEZ.....	50
Graf č. 6 – Maximální délka fronty – HORNÍ MEZ.....	50
Graf č. 7 – Počet frontových zastavení – SPODNÍ MEZ	503
Graf č. 8 – Počet frontových zastavení – STŘEDNÍ MEZ.....	503
Graf č. 9 – Počet frontových zastavení – HORNÍ MEZ.....	504

Seznam příloh:

- Příloha č. 1 – Výpočet generované dopravy
- Příloha č. 2 – Kapacitní posouzení OK
- Příloha č. 3 – Výpočet počtu parkovacích stání

Přílohy

PŘÍLOHA č. 1

Plocha č. 1

Výpočet generované dopravy pro všechny plochy

Volba území vymezeného danou funkcí a typem zástavby

Území bude využito k zřízení lehké průmyslové oblasti, kdy z důvodu podmínky prostorového uspořádání a ochraně krajinného rázu je intenzita využití pozemků - do 80 %.

Výpočet hodnoty výchozího ukazatele území U

$$U = \frac{S \cdot KPP}{HPP_{ZAM}}$$

S..... Celková plocha (výměra) území vymezeného pro funkci průmyslu a výroby a daný typ zástavby [m²]

KPP..... Koeficient podlažní plochy [-]

HPP_{ZAM}..... Hrubá podlažní plocha připadající na jednoho zaměstnance [m²]

Celková rozloha plochy ... **45 440 m²**

Zastavitelná rozloha plochy (80%) ... **36 352 m²**

Výpočet pro spodní hranici

$$U = \frac{36352.0,35}{65} = \mathbf{195,74 \text{ zaměstnanců}}$$

Výpočet pro střední hranici

$$U = \frac{36352.0,40}{55} = \mathbf{264,38 \text{ zaměstnanců}}$$

Výpočet pro horní hranici

$$U = \frac{36352.0,45}{45} = \mathbf{363,52 \text{ zaměstnanců}}$$

Denní intenzita generované dopravy

Intenzitu generované dopravy lze provést dvěma způsoby:

- Z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce
- Přímým výpočtem intenzity I_{IAD}

Výpočet z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce

$$PC_{CELK} = U \cdot k_{PCIU}$$

PC_{CELK} ... Celkový počet cest generovaný daným územím (bez ohledu na druh dopravy) [cest/den]

U..... Výchozí ukazatel území [-]

k_{PCIU} Koeficient počtu generovaných cest na jednotku ukazatele území U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$PC_{CELK} = 195,74 \cdot 1 = \mathbf{195,74 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro střední mez

$$PC_{CELK} = 264,38 \cdot 1,6 = \mathbf{423,01 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro horní mez

$$PC_{CELK} = 363,52 \cdot 2,2 = \mathbf{799,74 \text{ [cest/den]}}$$

Dělba přepravní práce

Dělba přepravní práce se určuje koeficientem k_{DPP} .

Závisí na kvalitě obsluhy MHD (frekvence spojů a doba docházky na zastávku, účelu cestu, délce cesty atd.). jelikož dojde k vybudování nové autobusové zastávky v blízkosti zkoumané plochy, je koeficient pro kvalitu obsluhy MHD stupně dobrá.

Počet cest jednotlivých druhů dopravy

$$PC_{DP} = PC_{CELK} \cdot k_{DPP}$$

PC_{DP} Počet cest jednotlivých druhů dopravy [cest/den]

PC_{CELK} Celkový počet cest [cest/den]

k_{DPP} Koeficient dělby přepravní práce [-]

Výpočet pro dolní mez IAD

$$PC_{DP} = 195,74 \cdot 0,5 = \mathbf{97,87} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez IAD

$$PC_{DP} = 423,01 \cdot 0,5 = \mathbf{211,51} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez IAD

$$PC_{DP} = 799,74 \cdot 0,5 = \mathbf{399,87} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez MHD

$$PC_{DP} = 195,74 \cdot 0,4 = \mathbf{78,29} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez MHD

$$PC_{DP} = 423,01 \cdot 0,4 = \mathbf{169,20} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez MHD

$$PC_{DP} = 799,74 \cdot 0,4 = \mathbf{319,89} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez pěší

$$PC_{DP} = 195,74 \cdot 0,05 = \mathbf{9,79} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez pěší

$$PC_{DP} = 423,01 \cdot 0,05 = \mathbf{21,15} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez pěší

$$PC_{DP} = 799,74 \cdot 0,05 = \mathbf{39,98} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez cyklo

$$PC_{DP} = 195,74 \cdot 0,05 = \mathbf{9,79} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez cyklo

$$PC_{DP} = 423,01 \cdot 0,05 = \mathbf{21,15} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez cyklo

$$PC_{DP} = 799,74.0,05 = \mathbf{39,98 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet intenzity automobilové dopravy I_{IAD}

$$I_{IAD} = \frac{PC_{IAD}}{k_{OBS}}$$

I_{IAD} Intenzity automobilové dopravy [voz/den]

PC_{IAD} Počet cest uskutečněný individuální automobilovou dopravou [cest/den]

k_{OBS} Koeficient průměrné obsazenosti vozidla (1,3)

Výpočet pro spodní mez

$$I_{IAD} = \frac{97,87}{1,3} = \mathbf{75,28 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{IAD} = \frac{211,51}{1,3} = \mathbf{162,70 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{IAD} = \frac{399,87}{1,3} = \mathbf{307,59 \text{ [voz/den]}}$$

Přímý výpočet intenzity I_{IAD} – pro výpočet intenzity nákladní automobilové dopravy

$$I_{ND} = U \cdot k_{ND}$$

I_{ND} Intenzita nákladních vozidel [voz/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{ND} Koeficient nákladních vozidel na jednotku ukazatele U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$I_{ND} = 195,74.0,2 = \mathbf{39,15 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{ND} = 246,38.0,4 = \mathbf{105,75 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{ND} = 363,52.0,6 = \mathbf{218,11 \text{ [voz/den]}}$$

Hodinová intenzita dopravy

$$I_h = I_d \cdot k_{d,h}$$

I_h Hodinová intenzita vozidel [voz/h]

I_d Denní intenzita dopravy [voz/den]

$k_{d,h}$ Podíl hodinové intenzity dopravy (dané hodiny dne) na denní intenzitě dopravy [-]

Hodinová intenzita dopravy IAD pro vjezd je uvažována mezi 5 – 6 hodinnou ranní z důvodu předpokládání začátku pracovní doby v 6:00. Hodinovou intenzitu IAD pro výjezd je brána mezi 14 – 15 hodinou odpolední z důvodu předpokládaného konce pracovní doby v 14:00.

IAD

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 75,28.0,155 = 11,67 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 162,7.0,155 = 25,22 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 307,59.0,155 = 47,68 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 75,28.0,161 = 12,12 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 162,7.0,161 = 26,19 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 307,59.0,161 = 49,52 \text{ [voz/h]}$$

IND

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 39,15.0,044 = 1,72 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 105,75.0,044 = 4,65 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 218,11.0,044 = 9,59 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 39,15.0,132 = 5,16 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 105,75.0,132 = 13,96 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 218,11.0,132 = 28,79 \text{ [voz/h]}$$

Plocha č. 2

Volba území vymezeného danou funkcí a typem zástavby

Území bude využito k zřízení lehké průmyslové oblasti, kdy z důvodu podmínky prostorového uspořádání a ochrany krajinného rázu je intenzita využití pozemků - do 80 %.

Výpočet hodnoty výchozího ukazatele území U

$$U = \frac{S \cdot KPP}{HPP_{ZAM}}$$

S Celková plocha (výměra) území vymezeného pro funkci průmyslu a výroby a daný typ zástavby [m^2]

KPP Koeficient podlažní plochy [-]

HPP_{ZAM} Hrubá podlažní plocha připadající na jednoho zaměstnance [m^2]

Celková rozloha plochy ... **36 820 m^2**

Zastavitelná rozloha plochy (80%) ... **29 456 m^2**

Výpočet pro spodní hranici

$$U = \frac{29456.0,35}{65} = \mathbf{158,61 \text{ zaměstnanců}}$$

Výpočet pro střední hranici

$$U = \frac{29456.0,40}{55} = \mathbf{214,22 \text{ zaměstnanců}}$$

Výpočet pro horní hranici

$$U = \frac{29456.0,45}{45} = \mathbf{294,56 \text{ zaměstnanců}}$$

Denní intenzita generované dopravy

Intenzitu generované dopravy lze provést dvěma způsoby:

- Z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce
- Přímým výpočtem intenzity I_{IAD}

Výpočet z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce

$$PC_{CELK} = U \cdot k_{PCIU}$$

PC_{CELK} ... Celkový počet cest generovaný daným územím (bez ohledu na druh dopravy) [cest/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{PCIU} Koeficient počtu generovaných cest na jednotku ukazatele území U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$PC_{CELK} = 158,61.1 = \mathbf{158,61} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez

$$PC_{CELK} = 214,22.1,6 = \mathbf{342,75} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez

$$PC_{CELK} = 294,56.2,2 = \mathbf{648,03} \text{ [cest/den]}$$

Dělba přepravní práce

Dělba přepravní práce se určuje koeficientem k_{DPP} .

Závisí na kvalitě obsluhy MHD (frekvence spojů a doba docházky na zastávku, účelu cestu, délce cesty atd.). Jelikož dojde k vybudování nové autobusové zastávky v blízkosti zkoumané plochy, je koeficient pro kvalitu obsluhy MHD stupně dobrá.

Počet cest jednotlivých druhů dopravy

$$PC_{DP} = PC_{CELK} \cdot k_{DPP}$$

PC_{DP} Počet cest jednotlivých druhů dopravy [cest/den]

PC_{CELK} Celkový počet cest [cest/den]

k_{DPP} Koeficient dělby přepravní práce [-]

Výpočet pro dolní mez IAD

$$PC_{DP} = 158,61.0,5 = \mathbf{79,31} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez IAD

$$PC_{DP} = 342,75.0,5 = \mathbf{171,38} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez IAD

$$PC_{DP} = 648,03.0,5 = \mathbf{324,02} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez MHD

$$PC_{DP} = 158,61.0,4 = \mathbf{63,44} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez MHD

$$PC_{DP} = 342,75.0,4 = \mathbf{137,01} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez MHD

$$PC_{DP} = 648,03.0,4 = \mathbf{259,21} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez pěší

$$PC_{DP} = 158,61.0,05 = \mathbf{7,93} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez pěší

$$PC_{DP} = 342,75.0,05 = \mathbf{17,14} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez pěší

$$PC_{DP} = 648,03.0,05 = \mathbf{32,40 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro dolní mez cyklo

$$PC_{DP} = 158,61.0,05 = \mathbf{7,93 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro střední mez cyklo

$$PC_{DP} = 342,75.0,05 = \mathbf{17,14 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro horní mez cyklo

$$PC_{DP} = 648,03.0,05 = \mathbf{32,40 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet intenzity automobilové dopravy I_{IAD}

$$I_{IAD} = \frac{PC_{IAD}}{k_{OBS}}$$

I_{IAD} Intenzity automobilové dopravy [voz/den]

PC_{IAD} Počet cest uskutečněný individuální automobilovou dopravou [cest/den]

k_{OBS} Koeficient průměrné obsazenosti vozidla (1,3)

Výpočet pro spodní mez

$$I_{IAD} = \frac{79,31}{1,3} = \mathbf{61,00 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{IAD} = \frac{171,38}{1,3} = \mathbf{131,83 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{IAD} = \frac{324,02}{1,3} = \mathbf{249,25 \text{ [voz/den]}}$$

Přímý výpočet intenzity I_{IAD} – pro výpočet intenzity nákladní automobilové dopravy

$$I_{ND} = U \cdot k_{ND}$$

I_{ND} Intenzita nákladních vozidel [voz/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{ND} Koeficient nákladních vozidel na jednotku ukazatele U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$I_{ND} = 158,61.0,2 = \mathbf{31,72 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{ND} = 214,22.0,4 = \mathbf{85,69 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{ND} = 294,56.0,6 = \mathbf{176,74 \text{ [voz/den]}}$$

Hodinová intenzita dopravy

$$I_h = I_d \cdot k_{d,h}$$

I_h Hodinová intenzita vozidel [voz/h]

I_d Denní intenzita dopravy [voz/den]

$k_{d,h}$ Podíl hodinové intenzity dopravy (dané hodiny dne) na denní intenzitě dopravy [-]

Hodinová intenzita dopravy IAD pro vjezd je uvažována mezi 5 – 6 hodinnou ranní z důvodu předpokládání začátku pracovní doby v 6:00. Hodinovou intenzitu IAD pro výjezd je brána mezi 14 – 15 hodinou odpolední z důvodu předpokládaného konce pracovní doby v 14:00.

IAD

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 61,00.0,155 = \mathbf{9,46 \text{ [voz/h]}}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 131,83.0,155 = \mathbf{20,43 \text{ [voz/h]}}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 249,25.0,155 = \mathbf{38,63 \text{ [voz/h]}}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 61,00.0,161 = \mathbf{9,82 \text{ [voz/h]}}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 131,83.0,161 = \mathbf{21,22 \text{ [voz/h]}}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 249,25.0,161 = \mathbf{40,13 \text{ [voz/h]}}$$

IND

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 31,72.0,044 = \mathbf{1,39 \text{ voz/hod}}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 85,69.0,044 = \mathbf{3,77 \text{ voz/hod}}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 176,74.0,044 = \mathbf{7,78 \text{ voz/hod}}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 31,72.0,132 = \mathbf{4,19 \text{ voz/hod}}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 85,69.0,132 = \mathbf{11,31 \text{ voz/hod}}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 176,74.0,132 = \mathbf{23,33 \text{ voz/hod}}$$

Plocha č. 3

Volba území vymezeného danou funkcí a typem zástavby

Území bude využito k zřízení lehké průmyslové oblasti, kdy z důvodu podmínky prostorového uspořádání a ochraně krajinného rázu je intenzita využití pozemků - do 80 %.

Výpočet hodnoty výchozího ukazatele území U

$$U = \frac{S \cdot KPP}{HPP_{ZAM}}$$

S..... Celková plocha (výměra) území vymezeného pro funkci průmyslu a výrubu a daný typ zástavby [m²]

KPP..... Koeficient podlažní plochy [-]

HPP_{ZAM}..... Hrubá podlažní plocha připadající na jednoho zaměstnance [m²]

Celková rozloha plochy ... **85 180 m²**

Zastavitelná rozloha plochy (80%) ... **68 144 m²**

Výpočet pro spodní hranici

$$U = \frac{68144.0,35}{65} = \mathbf{366,93 \text{ zaměstnanců}}$$

Výpočet pro střední hranici

$$U = \frac{68144.0,40}{55} = \mathbf{495,59 \text{ zaměstnanců}}$$

Výpočet pro horní hranici

$$U = \frac{68144.0,45}{45} = \mathbf{681,44 \text{ zaměstnanců}}$$

Denní intenzita generované dopravy

Intenzitu generované dopravy lze provést dvěma způsoby:

- Z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce
- Přímým výpočtem intenzity *I_{IAD}*

Výpočet z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce

$$PC_{CELK} = U \cdot k_{PCIU}$$

PC_{CELK} ... Celkový počet cest generovaný daným územím (bez ohledu na druh dopravy)
[cest/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{PCIU} Koeficient počtu generovaných cest na jednotku ukazatele území U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$PC_{CELK} = 366,93.1 = \mathbf{366,93} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez

$$PC_{CELK} = 495,59.1,6 = \mathbf{792,94} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez

$$PC_{CELK} = 681,44.2,2 = \mathbf{1499,17} \text{ [cest/den]}$$

Dělba přepravní práce

Dělba přepravní práce se určuje koeficientem k_{DPP} .

Závisí na kvalitě obsluhy MHD (frekvence spojů a doba docházky na zastávku, účelu cestu, délce cesty atd.). Jelikož dojde k vybudování nové autobusové zastávky v blízkosti zkoumané plochy, je koeficient pro kvalitu obsluhy MDH stupně dobrá.

Počet cest jednotlivých druhů dopravy

$$PC_{DP} = PC_{CELK} \cdot k_{DPP}$$

PC_{DP} Počet cest jednotlivých druhů dopravy [cest/den]

PC_{CELK} Celkový počet cest [cest/den]

k_{DPP} Koeficient dělby přepravní práce [-]

Výpočet pro dolní mez IAD

$$PC_{DP} = 366,93.0,5 = \mathbf{183,47} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez IAD

$$PC_{DP} = 792,94.0,5 = \mathbf{396,47} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez IAD

$$PC_{DP} = 1499,17.0,5 = \mathbf{749,59} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez MHD

$$PC_{DP} = 366,93.0,4 = \mathbf{146,77} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez MHD

$$PC_{DP} = 792,94.0,4 = \mathbf{317,18} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez MHD

$$PC_{DP} = 1499,17.0,4 = \mathbf{599,67} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez pěší

$$PC_{DP} = 366,93.0,05 = \mathbf{18,35} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez pěší

$$PC_{DP} = 792,94.0,05 = \mathbf{39,65} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez pěší

$$PC_{DP} = 1499,17.0,05 = \mathbf{74,96} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez cyklo

$$PC_{DP} = 366,93.0,05 = \mathbf{18,35} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez cyklo

$$PC_{DP} = 792,94.0,05 = \mathbf{39,65} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez cyklo

$$PC_{DP} = 1499,17.0,05 = \mathbf{74,96} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet intenzity automobilové dopravy I_{IAD}

$$I_{IAD} = \frac{PC_{IAD}}{k_{OBS}}$$

I_{IAD} Intenzita automobilové dopravy [voz/den]

PC_{IAD} Počet cest uskutečněný individuální automobilovou dopravou [cest/den]

k_{OBS} Koeficient průměrné obsazenosti vozidla (1,3)

Výpočet pro spodní mez

$$I_{IAD} = \frac{183,47}{1,3} = \mathbf{141,13} \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{IAD} = \frac{396,47}{1,3} = \mathbf{304,97} \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{IAD} = \frac{749,59}{1,3} = \mathbf{576,61} \text{ [voz/den]}$$

Přímý výpočet intenzity I_{IAD} – pro výpočet intenzity nákladní automobilové dopravy

$$I_{ND} = U \cdot k_{ND}$$

I_{ND} Intenzita nákladních vozidel [voz/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{ND} Koeficient nákladních vozidel na jednotku ukazatele U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$I_{ND} = 366,93.0,2 = 73,39 \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{ND} = 495,59.0,4 = 198,24 \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{ND} = 681,44.0,6 = 408,86 \text{ [voz/den]}$$

Hodinová intenzita dopravy

$$I_h = I_d \cdot k_{d,h}$$

I_h Hodinová intenzita vozidel [voz/h]

I_d Denní intenzita dopravy [voz/den]

$k_{d,h}$ Podíl hodinové intenzity dopravy (dané hodiny dne) na denní intenzitě dopravy [-]

Hodinová intenzita dopravy IAD pro vjezd je uvažována mezi 5 – 6 hodinnou ranní z důvodu předpokládání začátku pracovní doby v 6:00. Hodinovou intenzitu IAD pro výjezd je brána mezi 14 – 15 hodinou odpoledne z důvodu předpokládaného konce pracovní doby v 14:00.

IAD

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 141,13.0,155 = 21,88 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 304,97.0,155 = 47,27 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 576,61.0,155 = 89,37 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 141,13.0,161 = 22,72 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 304,97.0,161 = 49,10 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 576,61.0,161 = 92,83 \text{ [voz/h]}$$

IND

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 73,39.0,044 = 3,22 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 198,24.0,044 = 8,72 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 408,86.0,044 = 17,99 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 73,39.0,132 = 9,69 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 198,24.0,132 = 26,17 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 408,86.0,132 = 53,97 \text{ [voz/h]}$$

Plocha č. 4**Volba území vymezeného danou funkcí a typem zástavby**

Území bude využito k zřízení lehké průmyslové oblasti, kdy z důvodu podmínky prostorového uspořádání a ochraně krajinného rázu je intenzita využití pozemků - do 80 %.

Výpočet hodnoty výchozího ukazatele území U

$$U = \frac{S.KPP}{HPP_{ZAM}}$$

S..... Celková plocha (výměra) území vymezeného pro funkci průmyslu a výroby a daný typ zástavby [m²]

KPP..... Koeficient podlažní plochy [-]

HPP_{ZAM}..... Hrubá podlažní plocha připadající na jednoho zaměstnance [m²]

Celková rozloha plochy ... **94 620 m²**

Zastavitelná rozloha plochy (80%) ... **75 696 m²**

Výpočet pro spodní hranici

$$U = \frac{75696.0,35}{65} = 407,59 \text{ zaměstnanců}$$

Výpočet pro střední hranici

$$U = \frac{75696.0,40}{55} = 550,51 \text{ zaměstnanců}$$

Výpočet pro horní hranici

$$U = \frac{75696.0,45}{45} = 756,96 \text{ zaměstnanců}$$

Denní intenzita generované dopravy

Intenzitu generované dopravy lze provést dvěma způsoby:

- Z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce
- Přímým výpočtem intenzity I_{IAD}

Výpočet z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce

$$PC_{CELK} = U \cdot k_{PCIU}$$

PC_{CELK} ... Celkový počet cest generovaný daným územím (bez ohledu na druh dopravy)
[cest/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{PCIU} Koeficient počtu generovaných cest na jednotku ukazatele území U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$PC_{CELK} = 407,59.1 = \mathbf{407,59} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez

$$PC_{CELK} = 550,51.1,6 = \mathbf{880,81} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez

$$PC_{CELK} = 756,96.2,2 = \mathbf{1665,31} \text{ [cest/den]}$$

Dělba přepravní práce

Dělba přepravní práce se určuje koeficientem k_{DPP} .

Závisí na kvalitě obsluhy MHD (frekvence spojů a doba docházky na zastávku, účelu cestu, délce cesty atd.). Jelikož dojde k vybudování nové autobusové zastávky v blízkosti zkoumané plochy, je koeficient pro kvalitu obsluhy MHD stupně dobrá.

Počet cest jednotlivých druhů dopravy

$$PC_{DP} = PC_{CELK} \cdot k_{DPP}$$

PC_{DP} Počet cest jednotlivých druhů dopravy [cest/den]

PC_{CELK} Celkový počet cest [cest/den]

k_{DPP} Koeficient dělby přepravní práce [-]

Výpočet pro dolní mez IAD

$$PC_{DP} = 407,59.0,5 = \mathbf{203,76} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez IAD

$$PC_{DP} = 880,81.0,5 = \mathbf{440,41} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez IAD

$$PC_{DP} = 1665,31.0,5 = \mathbf{832,65} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez MHD

$$PC_{DP} = 407,59.0,4 = 163,04 \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez MHD

$$PC_{DP} = 880,81.0,4 = 352,32 \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez MHD

$$PC_{DP} = 1665,31.0,4 = 666,12 \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez pěší

$$PC_{DP} = 407,59.0,05 = 20,38 \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez pěší

$$PC_{DP} = 880,81.0,05 = 44,04 \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez pěší

$$PC_{DP} = 1665,31.0,05 = 83,27 \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez cyklo

$$PC_{DP} = 407,59.0,05 = 20,38 \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez cyklo

$$PC_{DP} = 880,81.0,05 = 44,04 \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez cyklo

$$PC_{DP} = 1665,31.0,05 = 83,27 \text{ [cest/den]}$$

Výpočet intenzity automobilové dopravy I_{IAD}

$$I_{IAD} = \frac{PC_{IAD}}{k_{OBS}}$$

I_{IAD} Intenzita automobilové dopravy [voz/den]

PC_{IAD} Počet cest uskutečněný individuální automobilovou dopravou [cest/den]

k_{OBS} Koeficient průměrné obsazenosti vozidla (1,3)

Výpočet pro spodní mez

$$I_{IAD} = \frac{203,76}{1,3} = 156,74 \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{IAD} = \frac{440,41}{1,3} = 338,77 \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{IAD} = \frac{832,65}{1,3} = 640,50 \text{ [voz/den]}$$

Přímý výpočet intenzity I_{IAD} – pro výpočet intenzity nákladní automobilové dopravy

$$I_{ND} = U \cdot k_{ND}$$

I_{ND} Intenzita nákladních vozidel [voz/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{ND} Koeficient nákladních vozidel na jednotku ukazatele U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$I_{ND} = 407,59 \cdot 0,2 = \mathbf{81, 52 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{ND} = 550,51 \cdot 0,4 = \mathbf{220, 20 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{ND} = 756,96 \cdot 0,6 = \mathbf{454, 18 \text{ [voz/den]}}$$

Hodinová intenzita dopravy

$$I_h = I_d \cdot k_{d,h}$$

I_h Hodinová intenzita vozidel [voz/h]

I_d Denní intenzita dopravy [voz/den]

$k_{d,h}$ Podíl hodinové intenzity dopravy (dané hodiny dne) na denní intenzitě dopravy [-]

Hodinová intenzita dopravy IAD pro vjezd je uvažována mezi 5 – 6 hodinnou ranní z důvodu předpokládání začátku pracovní doby v 6:00. Hodinovou intenzitu IAD pro výjezd je brána mezi 14 – 15 hodinou odpoledne z důvodu předpokládaného konce pracovní doby v 14:00.

IAD

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 156,74 \cdot 0,155 = \mathbf{24, 29 \text{ [voz/h]}}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 338,77 \cdot 0,155 = \mathbf{52, 51 \text{ [voz/h]}}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 640,50 \cdot 0,155 = \mathbf{99, 28 \text{ [voz/h]}}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 156,74 \cdot 0,161 = \mathbf{25, 24 \text{ [voz/h]}}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 338,77 \cdot 0,161 = \mathbf{54, 54 \text{ [voz/h]}}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 640,50 \cdot 0,161 = \mathbf{103, 12 \text{ [voz/h]}}$$

IND

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 81,52.0,044 = 3,59 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 220,20.0,044 = 9,69 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 454,18.0,044 = 19,98 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 81,52.0,132 = 10,76 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 220,20.0,132 = 29,07 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 454,18.0,132 = 59,95 \text{ [voz/h]}$$

Plocha č. 5

Volba území vymezeného danou funkcí a typem zástavby

Území bude využito k zřízení lehké průmyslové oblasti, kdy z důvodu podmínky prostorového uspořádání a ochrany krajinného rázu je intenzita využití pozemků - do 80 %.

Výpočet hodnoty výchozího ukazatele území U

$$U = \frac{S \cdot KPP}{HPP_{ZAM}}$$

S..... Celková plocha (výměra) území vymezeného pro funkci průmyslu a výrubu a daný typ zástavby [m²]

KPP..... Koeficient podlažní plochy [-]

HPP_{ZAM}..... Hrubá podlažní plocha připadající na jednoho zaměstnance [m²]

Celková rozloha plochy ... **113 220 m²**

Zastavitelná rozloha plochy (80%) ... **90 576 m²**

Výpočet pro spodní hranici

$$U = \frac{90576.0,35}{65} = 487,72 \text{ zaměstnanců}$$

Výpočet pro střední hranici

$$U = \frac{90576.0,40}{55} = 658,73 \text{ zaměstnanců}$$

Výpočet pro horní hranici

$$U = \frac{90576.0,45}{45} = \mathbf{905,76 \text{ zaměstnanců}}$$

Denní intenzita generované dopravy

Intenzitu generované dopravy lze provést dvěma způsoby:

- Z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce
- Přímým výpočtem intenzity I_{IAD}

Výpočet z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce

$$PC_{CELK} = U \cdot k_{PCIU}$$

PC_{CELK} ... Celkový počet cest generovaný daným územím (bez ohledu na druh dopravy)
[cest/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{PCIU} Koeficient počtu generovaných cest na jednotku ukazatele území U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$PC_{CELK} = 487,72.1 = \mathbf{487,72 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro střední mez

$$PC_{CELK} = 658,73.1,6 = \mathbf{1053,97 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro horní mez

$$PC_{CELK} = 905,76.2,2 = \mathbf{1992,67 \text{ [cest/den]}}$$

Dělba přepravní práce

Dělba přepravní práce se určuje koeficientem k_{DPP} .

Závisí na kvalitě obsluhy MHD (frekvence spojů a doba docházky na zastávku, účelu cestu, délce cesty atd.). Jelikož dojde k vybudování nové autobusové zastávky v blízkosti zkoumané plochy, je koeficient pro kvalitu obsluhy MDH stupně dobrá.

Počet cest jednotlivých druhů dopravy

$$PC_{DP} = PC_{CELK} \cdot k_{DPP}$$

PC_{DP} Počet cest jednotlivých druhů dopravy [cest/den]

PC_{CELK} Celkový počet cest [cest/den]

k_{DPP} Koeficient dělby přepravní práce [-]

Výpočet pro dolní mez IAD

$$PC_{DP} = 487,72.0,5 = \mathbf{243,86 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro střední mez IAD

$$PC_{DP} = 1053,97.0,5 = \mathbf{526,99 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro horní mez IAD

$$PC_{DP} = 1992,67.0,5 = \mathbf{996,34 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro dolní mez MHD

$$PC_{DP} = 487,72.0,4 = \mathbf{195,09 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro střední mez MHD

$$PC_{DP} = 1053,97.0,4 = \mathbf{421,58 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro horní mez MHD

$$PC_{DP} = 1992,67.0,4 = \mathbf{797,07 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro dolní mez pěší

$$PC_{DP} = 487,72.0,05 = \mathbf{24,39 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro střední mez pěší

$$PC_{DP} = 1053,97.0,05 = \mathbf{52,69 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro horní mez pěší

$$PC_{DP} = 1992,67.0,05 = \mathbf{99,63 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro dolní mez cyklo

$$PC_{DP} = 487,72.0,05 = \mathbf{24,39 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro střední mez cyklo

$$PC_{DP} = 1053,97.0,05 = \mathbf{52,69 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro horní mez cyklo

$$PC_{DP} = 1992,67.0,05 = \mathbf{99,63 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet intenzity automobilové dopravy I_{IAD}

$$I_{IAD} = \frac{PC_{IAD}}{k_{OBS}}$$

I_{IAD} Intenzita automobilové dopravy [voz/den]

PC_{IAD} Počet cest uskutečněný individuální automobilovou dopravou [voz/den]

k_{OBS} Koeficient průměrné obsazenosti vozidla (1,3)

Výpočet pro spodní mez

$$I_{IAD} = \frac{243,86}{1,3} = \mathbf{187,58 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{IAD} = \frac{526,99}{1,3} = \mathbf{405,38 \text{ [voz/den]}}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{IAD} = \frac{996,34}{1,3} = 766,42 \text{ [voz/den]}$$

Přímý výpočet intenzity I_{IAD} – pro výpočet intenzity nákladní automobilové dopravy

Intenzita nákladní dopravy I_{ND}

$$I_{ND} = U \cdot k_{ND}$$

I_{ND} Intenzita nákladních vozidel [voz/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{ND} Koeficient nákladních vozidel na jednotku ukazatele U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$I_{ND} = 487,72 \cdot 0,2 = 97,54 \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{ND} = 658,73 \cdot 0,4 = 263,49 \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{ND} = 905,76 \cdot 0,6 = 543,46 \text{ [voz/den]}$$

Hodinová intenzita dopravy

$$I_h = I_d \cdot k_{d,h}$$

I_h Hodinová intenzita vozidel [voz/h]

I_d Denní intenzita dopravy [voz/den]

$k_{d,h}$ Podíl hodinové intenzity dopravy (dané hodiny dne) na denní intenzitě dopravy [-]

Hodinová intenzita dopravy IAD pro vjezd je uvažována mezi 5 – 6 hodinnou ranní z důvodu předpokládání začátku pracovní doby v 6:00. Hodinovou intenzitu IAD pro výjezd je brána mezi 14 – 15 hodinou odpoledne z důvodu předpokládaného konce pracovní doby v 14:00.

IAD

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 187,58 \cdot 0,155 = 29,07 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 405,38 \cdot 0,155 = 62,83 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 766,42 \cdot 0,155 = 118,79 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 187,58 \cdot 0,161 = 30,20 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 405,38.0,161 = 65,27 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 766,42.0,161 = 123,39 \text{ [voz/h]}$$

IND**Výpočet pro dolní mez (vjezd)**

$$I_h = 97,54.0,044 = 4,29 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 263,49.0,044 = 11,59 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 543,46.0,044 = 23,91 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 97,54.0,132 = 12,86 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 263,49.0,132 = 34,78 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 543,46.0,132 = 71,74 \text{ [voz/h]}$$

Plocha č. 6**Volba území vymezeného danou funkcí a typem zástavby**

Území bude využito k zřízení lehké průmyslové oblasti, kdy z důvodu podmínky prostorového uspořádání a ochraně krajinného rázu je intenzita využití pozemků - do 80 %.

Výpočet hodnoty výchozího ukazatele území U

$$U = \frac{S.KPP}{HPP_{ZAM}}$$

S..... Celková plocha (výměra) území vymezeného pro funkci průmyslu a výroby a daný typ zástavby [m²]

KPP..... Koeficient podlažní plochy [-]

HPP_{ZAM}..... Hrubá podlažní plocha připadající na jednoho zaměstnance [m²]

Celková rozloha plochy ... **120 670 m²**

Zastavitelná rozloha plochy (80%) ... **96 536 m²**

Výpočet pro spodní hranici

$$U = \frac{96536.0,35}{65} = \mathbf{519,81 \text{ zaměstnanců}}$$

Výpočet pro střední hranici

$$U = \frac{96536.0,40}{55} = \mathbf{702,08 \text{ zaměstnanců}}$$

Výpočet pro horní hranici

$$U = \frac{96536.0,45}{45} = \mathbf{965,36 \text{ zaměstnanců}}$$

Denní intenzita generované dopravy

Intenzitu generované dopravy lze provést dvěma způsoby:

- Z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce
- Přímým výpočtem intenzity I_{IAD}

Výpočet z celkové intenzity cest generované daným územím a dělby přepravní práce

$$PC_{CELK} = U \cdot k_{PCIU}$$

PC_{CELK} ... Celkový počet cest generovaný daným územím (bez ohledu na druh dopravy)
[cest/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{PCIU} Koeficient počtu generovaných cest na jednotku ukazatele území U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$PC_{CELK} = 519,81.1 = \mathbf{519,81 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro střední mez

$$PC_{CELK} = 702,08.1,6 = \mathbf{1123,33 \text{ [cest/den]}}$$

Výpočet pro horní mez

$$PC_{CELK} = 965,36.2,2 = \mathbf{2123,79 \text{ [cest/den]}}$$

Dělba přepravní práce

Dělba přepravní práce se určuje koeficientem k_{DPP} .

Závisí na kvalitě obsluhy MHD (frekvence spojů a doba docházky na zastávku, účelu cestu, délce cesty atd.). Jelikož dojde k vybudování nové autobusové zastávky v blízkosti zkoumané plochy, je koeficient pro kvalitu obsluhy MDH stupně dobrá.

Počet cest jednotlivých druhů dopravy

$$PC_{DP} = PC_{CELK} \cdot k_{DPP}$$

PC_{DP} Počet cest jednotlivých druhů dopravy [cest/den]

PC_{CELK} Celkový počet cest [cest/den]

k_{DPP} Koeficient dělby přepravní práce [-]

Výpočet pro dolní mez IAD

$$PC_{DP} = 519,81.0,5 = \mathbf{260,00} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez IAD

$$PC_{DP} = 1123,33.0,5 = \mathbf{561,67} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez IAD

$$PC_{DP} = 2123,79.0,5 = \mathbf{1061,90} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez MHD

$$PC_{DP} = 519,81.0,4 = \mathbf{207,924} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez MHD

$$PC_{DP} = 1123,33.0,4 = \mathbf{449,33} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez MHD

$$PC_{DP} = 2123,79.0,4 = \mathbf{849,51} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez pěší

$$PC_{DP} = 519,81.0,05 = \mathbf{25,99} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez pěší

$$PC_{DP} = 1123,33.0,05 = \mathbf{56,17} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez pěší

$$PC_{DP} = 2123,79.0,05 = \mathbf{106,19} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro dolní mez cyklo

$$PC_{DP} = 519,81.0,05 = \mathbf{25,99} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro střední mez cyklo

$$PC_{DP} = 1123,33.0,05 = \mathbf{56,17} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet pro horní mez cyklo

$$PC_{DP} = 2123,79.0,05 = \mathbf{106,19} \text{ [cest/den]}$$

Výpočet intenzity automobilové dopravy I_{IAD}

$$I_{IAD} = \frac{PC_{IAD}}{k_{OBS}}$$

I_{IAD} Intenzita automobilové dopravy [voz/den]

PC_{IAD} Počet cest uskutečněný individuální automobilovou dopravou [cest/den]

k_{OBS} Koeficient průměrné obsazenosti vozidla (1,3)

Výpočet pro spodní mez

$$I_{IAD} = \frac{260,00}{1,3} = 200,00 \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{IAD} = \frac{561,67}{1,3} = 432,05 \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{IAD} = \frac{1061,90}{1,3} = 816,85 \text{ [voz/den]}$$

Přímý výpočet intenzity I_{IAD} – pro výpočet intenzity nákladní automobilové dopravy

Intenzita nákladní dopravy I_{ND}

$$I_{ND} = U \cdot k_{ND}$$

I_{ND} Intenzita nákladních vozidel [voz/den]

U Výchozí ukazatel území [-]

k_{ND} Koeficient nákladních vozidel na jednotku ukazatele U [-]

Výpočet pro dolní mez

$$I_{ND} = 519,81 \cdot 0,2 = 103,96 \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro střední mez

$$I_{ND} = 702,08 \cdot 0,4 = 280,83 \text{ [voz/den]}$$

Výpočet pro horní mez

$$I_{ND} = 965,36 \cdot 0,6 = 579,22 \text{ [voz/den]}$$

Hodinová intenzita dopravy

$$I_h = I_d \cdot k_{d,h}$$

I_h Hodinová intenzita vozidel [voz/h]

I_d Denní intenzita dopravy [voz/den]

$k_{d,h}$ Podíl hodinové intenzity dopravy (dané hodiny dne) na denní intenzitě dopravy [-]

Hodinová intenzita dopravy IAD pro vjezd je uvažována mezi 5 – 6 hodinnou ranní z důvodu předpokládání začátku pracovní doby v 6:00. Hodinovou intenzitu IAD pro výjezd je brána mezi 14 – 15 hodinou odpoledne z důvodu předpokládaného konce pracovní doby v 14:00.

IAD

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 200,00.0,155 = 31,00 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 432,05.0,155 = 66,97 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 816,85.0,155 = 126,61 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 200,00.0,161 = 32,20 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 432,05.0,161 = 69,56 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 816,85.0,161 = 131,51 \text{ [voz/h]}$$

IND

Výpočet pro dolní mez (vjezd)

$$I_h = 103,96.0,044 = 4,57 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (vjezd)

$$I_h = 280,83.0,044 = 12,36 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (vjezd)

$$I_h = 579,22.0,044 = 25,49 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro dolní mez (výjezd)

$$I_h = 103,96.0,132 = 13,72 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro střední mez (výjezd)

$$I_h = 280,83.0,132 = 37,07 \text{ [voz/h]}$$

Výpočet pro horní mez (výjezd)

$$I_h = 579,22.0,132 = 76,46 \text{ [voz/h]}$$

PŘÍLOHA č. 2

Výpočet kapacity okružní křižovatky pro všechny 3 meze generované dopravy.

Spodní mez:

Vjezd:	Výjezd:	I_k
A = 1256 pvoz/h	A = 1176 pvoz/h	$I_{k,A} = 1461$ pvoz/h
B = 852 pvoz/h	B = 1304 pvoz/h	$I_{k,B} = 1628$ pvoz/h
C = 1779 pvoz/h	C = 1229 pvoz/h	$I_{k,C} = 1322$ pvoz/h
D = 531 pvoz/h	D = 477 pvoz/h	$I_{k,D} = 1702$ pvoz/h
E = 1023 pvoz/h	E = 1132 pvoz/h	$I_{k,E} = 1382$ pvoz/h

Výpočet kapacity vjezdu:

$$C_i = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta \cdot I_k}{n_k \cdot 3600} \right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef}}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_k}{3600} \cdot (t_g - \frac{t_f}{2} - \Delta)} =$$

C_i Kapacita vjezdu [pvoz/h];

I_k Intenzita dopravy na okruhu [pvoz/h];

n_k Počet jízdních pruhů na okruhu [-];

$n_{i,koef}$ Koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na vjezdu [-],

$n_{i,koef} = 1,00$... pro jednopruhé vjezdy,

$n_{i,koef} = 1,50$... pro dvoupruhové vjezdy;

t_g ... Kritický časový odstup [s];

t_f ... Následný časový odstup [s];

Δ Minimální časový odstup mezi vozidly jedoucimi na okruhu za sebou [s].

Rezerva kapacity:

$$R_{ez} = C_i - I_i$$

C_i ... Kapacita vjezdu [pvoz/h]

I_i Intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]

Vjezd:

A: $n_k = 1$, $n_{i,koe f} = 1,00$, $b = 19\text{m}$, $t_g = 5,6-0,1.19 = 3,7\text{s}$, $R_i = 9\text{m}$, $t_f = 3,6-0,0625.9 = 3,04\text{s}$, $\Delta = 2,1\text{s}$

$$C_{i,A} = 3600. \left(1 - \frac{2,1.1461}{1.3600} \right)^1 \cdot \frac{1}{3,04} \cdot e^{-\frac{1461}{3600} \cdot (3,7 - \frac{3,04}{2} - 2,1)} = \mathbf{169 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_A - I_A = 169 - 1202 = \mathbf{- 1033 \text{ pvoz/h}}$$

B: $n_k = 1$, $n_{i,koe f} = 1,00$, $b = 18\text{m}$, $t_g = 5,6-0,1.18 = 3,8\text{s}$, $R_i = 12\text{m}$, $t_f = 3,6-0,0625.12 = 2,85\text{s}$, $\Delta = 2,1\text{s}$

$$C_{i,B} = 3600. \left(1 - \frac{2,1.1628}{1.3600} \right)^1 \cdot \frac{1}{2,85} \cdot e^{-\frac{1628}{3600} \cdot (3,8 - \frac{2,85}{2} - 2,1)} = \mathbf{56 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_B - I_B = 56 - 852 = \mathbf{- 796 \text{ pvoz/h}}$$

C: $n_k = 1$, $n_{i,koe f} = 1,00$, $b = 15\text{m}$, $t_g = 5,6-0,1.15 = 4,1\text{s}$, $R_i = 16\text{m}$, $t_f = 3,6-0,0625.16 = 3,6\text{s}$, $\Delta = 2,1\text{s}$

$$C_{i,C} = 3600. \left(1 - \frac{2,1.1322}{1.3600} \right)^1 \cdot \frac{1}{3,6} \cdot e^{-\frac{1322}{3600} \cdot (4,1 - \frac{3,6}{2} - 2,1)} = \mathbf{212 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_C - I_C = 212 - 1779 = \mathbf{- 1567 \text{ pvoz/h}}$$

D: $n_k = 1$, $n_{i,koe f} = 1,00$, $b = 16\text{m}$, $t_g = 5,6-0,1.16 = 4\text{s}$, $R_i = 11\text{m}$, $t_f = 3,6-0,0625.11 = 2,91\text{s}$, $\Delta = 2,1\text{s}$

$$C_{i,D} = 3600. \left(1 - \frac{2,1.1702}{1.3600} \right)^1 \cdot \frac{1}{2,91} \cdot e^{-\frac{1702}{3600} \cdot (4 - \frac{2,91}{2} - 2,1)} = \mathbf{7 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_D - I_D = 7 - 531 = \mathbf{- 524 \text{ pvoz/h}}$$

E: $n_k = 1$, $n_{i,koe f} = 1,00$, $b = 13\text{m}$, $t_g = 5,6-0,1.13 = 4,3\text{s}$, $R_i = 12\text{m}$, $t_f = 2,6\text{s}$, $\Delta = 2,1\text{s}$

$$C_{i,E} = 3600. \left(1 - \frac{2,1.1382}{1.3600} \right)^1 \cdot \frac{1}{2,6} \cdot e^{-\frac{1382}{3600} \cdot (4,3 - \frac{2,6}{2} - 2,1)} = \mathbf{190 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_E - I_E = 190 - 1043 = \mathbf{- 853 \text{ pvoz/h}}$$

Rezervy kapacit ani u jednoho z vjezdů nevyhovují, tzn., že žádná větev není schopna splnit požadavky na ÚKD a to z důvodů vysokých dopravních intenzit na dané křižovatce.

Výpočet kapacity výjezdu:

$$C_e = \frac{3600 \cdot n_{e,koe f}}{t_f} =$$

C_e ... Kapacita výjezdu [pvoz/h];

$n_{e,koe f}$ Koefficient zohledňující počet jízdních pruhů na výjezdu [-],

$n_{e,koe f} = 1,00$... pro jednopruhovú výjezdy,

$n_{e,koe f} = 1,50$... pro dvoupruhové výjezdy;

t_f ... Následný časový odstup [s];

A: $n_{e,koe f} = 1,00, R_e = 41\text{m}, t_f = 2,4\text{s},$

$$C_{e,A} = \frac{3600.1}{2,4} = \mathbf{1500 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1176}{1500} = \mathbf{0,784} \text{ menší než } 0,9 - \text{vyhoví}$$

B: $n_{e,koe f} = 1,00, R_e = 21\text{m}, t_f = 3,6-0,04.21 = 3,02\text{s},$

$$C_{e,B} = \frac{3600.1}{3,02} = \mathbf{1192 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1304}{1192} = \mathbf{1,09} \text{ není menší než } 0,9 - \mathbf{nevyhoví}$$

C: $n_{e,koe f} = 1,00, R_e = 25\text{m}, t_f = 3,6-0,04.25 = 2,6\text{s},$

$$C_{e,C} = \frac{3600.1}{2,6} = \mathbf{1385 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1229}{1385} = \mathbf{0,887} \text{ menší než } 0,9 - \text{vyhoví}$$

D: $n_{e,koe f} = 1,00, R_e = 14\text{m}, t_f = 3,0\text{s},$

$$C_{e,D} = \frac{3600.1}{3} = \mathbf{1200 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{477}{1200} = \mathbf{0,397} \text{ menší než } 0,9 - \text{vyhoví}$$

E: $n_{e,koe f} = 1,00, R_e = 13\text{m}, t_f = 3,0\text{s},$

$$C_{e,E} = \frac{3600.1}{3} = \mathbf{1200 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1132}{1200} = \mathbf{0,943} \text{ není menší než } 0,9 - \mathbf{nevyhoví}$$

U výjezdů B a E stupeň vytížení nevyhoví

Střední mez:

Vjezd:	Výjezd:	I_k
A = 1402 pvoz/h	A = 1189 pvoz/h	$I_{k,A} = 1563$ pvoz/h
B = 852 pvoz/h	B = 1407 pvoz/h	$I_{k,B} = 1731$ pvoz/h
C = 1779 pvoz/h	C = 1333 pvoz/h	$I_{k,C} = 1424$ pvoz/h
D = 531 pvoz/h	D = 580 pvoz/h	$I_{k,D} = 1804$ pvoz/h
E = 1051 pvoz/h	E = 1234 pvoz/h	$I_{k,E} = 1484$ pvoz/h

Výpočet kapacity vjezdu:

$$C_i = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta \cdot I_k}{n_k \cdot 3600} \right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koef}}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_k}{3600} \cdot (t_g \frac{t_f}{2} - \Delta)} =$$

C_i Kapacita vjezdu [pvoz/h];

I_k Intenzita dopravy na okruhu [pvoz/h];

n_k Počet jízdních pruhů na okruhu [-];

$n_{i,koef}$ Koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na vjezdu [-],

$n_{i,koef} = 1,00$... pro jednopruhové vjezdy,

$n_{i,koef} = 1,50$... pro dvoupruhové vjezdy;

t_g ... Kritický časový odstup [s];

t_f ... Následný časový odstup [s];

Δ ... Minimální časový odstup mezi vozidly jedoucími na okruhu za sebou [s]

Rezerva kapacity:

$$R_{ez} = C_i - I_i$$

C_i ... Kapacita vjezdu [pvoz/h]

I_i ... Intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]

Vjezd:

A: $n_k = 1$, $n_{i,koef} = 1,00$, $b = 19\text{m}$, $t_g = 5,6 - 0,1 \cdot 19 = 3,7\text{s}$, $R_i = 9\text{m}$, $t_f = 3,6 - 0,0625 \cdot 9 = 3,04\text{s}$, $\Delta = 2,1\text{s}$

$$C_{i,A} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1 \cdot 1563}{1,3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{3,04} \cdot e^{-\frac{1563}{3600} \cdot (3,7 - \frac{3,04}{2} - 2,1)} = \mathbf{101 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_i - I_i = 101 - 1402 = \mathbf{- 1301 \text{ pvoz/h}}$$

$$\mathbf{B:} \ n_k = 1, \ n_{i,koef} = 1,00, \ b = 18\text{m}, \ t_g = 5,6 - 0,1 \cdot 18 = 3,8\text{s}, \ R_i = 12\text{m}, \ t_f = 3,6 - 0,0625 \cdot 12 = 2,85\text{s}, \ \Delta = 2,1\text{s}$$

$$C_{i,B} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1 \cdot 1731}{1,3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,85} \cdot e^{-\frac{1731}{3600} \cdot (3,8 - \frac{2,85}{2} - 2,1)} = \mathbf{- 11 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_i - I_i = -11 - 852 = \mathbf{- 863 \text{ pvoz/h}}$$

$$\mathbf{C:} \ n_k = 1, \ n_{i,koef} = 1,00, \ b = 15\text{m}, \ t_g = 5,6 - 0,1 \cdot 15 = 4,1\text{s}, \ R_i = 16\text{m}, \ t_f = 3,6 - 0,0625 \cdot 16 = 3,6\text{s}, \ \Delta = 2,1\text{s}$$

$$C_{i,C} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1 \cdot 1424}{1,3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{3,6} \cdot e^{-\frac{1424}{3600} \cdot (4,1 - \frac{3,6}{2} - 2,1)} = \mathbf{157 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_i - I_i = 157 - 1779 = \mathbf{- 1622 \text{ pvoz/h}}$$

$$\mathbf{D:} \ n_k = 1, \ n_{i,koef} = 1,00, \ b = 16\text{m}, \ t_g = 5,6 - 0,1 \cdot 16 = 4\text{s}, \ R_i = 11\text{m}, \ t_f = 3,6 - 0,0625 \cdot 11 = 2,91\text{s}, \ \Delta = 2,1\text{s}$$

$$C_{i,D} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1 \cdot 1804}{1,3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,91} \cdot e^{-\frac{1804}{3600} \cdot (4 - \frac{2,91}{2} - 2,1)} = \mathbf{- 52 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_i - I_i = -52 - 583 = \mathbf{- 635 \text{ pvoz/h}}$$

$$\mathbf{E:} \ n_k = 1, \ n_{i,koef} = 1,00, \ b = 13\text{m}, \ t_g = 5,6 - 0,1 \cdot 13 = 4,3\text{s}, \ R_i = 12\text{m}, \ t_f = 2,6\text{s}, \ \Delta = 2,1\text{s}$$

$$C_{i,E} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1 \cdot 1484}{1,3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,6} \cdot e^{-\frac{1484}{3600} \cdot (4,3 - \frac{2,6}{2} - 2,1)} = \mathbf{128 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_i - I_i = 128 - 1051 = \mathbf{- 923 \text{ pvoz/h}}$$

Vjezdy B a D kapacitně nevyhoví. Dále také nevyhoví rezervy kapacit ani u jednoho z vjezdů tzn., že žádná větev není schopna splnit požadavky na ÚKD a to z důvodů vysokých dopravních intenzit na dané křižovatce.

Výpočet kapacity výjezdu:

$$C_e = \frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_f} =$$

C_e Kapacita výjezdu [pvoz/h];

$n_{e,koef}$ Koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na výjezdu [-],

$n_{e,koef} = 1,00$... pro jednopruhové výjezdy,

$n_{e,koeff} = 1,50$... pro dvoupruhové výjezdy;

t_f Následný časový odstup [s];

A: $n_{e,koeff} = 1,00, R_e = 41\text{m}, t_f = 2,4\text{s},$

$$C_e = \frac{3600 \cdot 1}{2,4} = \mathbf{1500 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1189}{1500} = \mathbf{0,792} \text{ menší než } 0,9 - \text{vyhoví}$$

B: $n_{e,koeff} = 1,00, R_e = 21\text{m}, t_f = 3,6 - 0,04 \cdot 21 = 3,02\text{s},$

$$C_e = \frac{3600 \cdot 1}{3,02} = \mathbf{1192 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1407}{1192} = \mathbf{1,180} \text{ není menší než } 0,9 - \mathbf{nevyhoví}$$

C: $n_{e,koeff} = 1,00, R_e = 25\text{m}, t_f = 3,6 - 0,04 \cdot 25 = 2,6\text{s},$

$$C_e = \frac{3600 \cdot 1}{2,6} = \mathbf{1385 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1333}{1385} = \mathbf{0,962} \text{ není menší než } 0,9 - \mathbf{nevyhoví}$$

D: $n_{e,koeff} = 1,00, R_e = 14\text{m}, t_f = 3,0\text{s},$

$$C_e = \frac{3600 \cdot 1}{3} = \mathbf{1200 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{580}{1200} = \mathbf{0,483} \text{ menší než } 0,9 - \text{vyhoví}$$

E: $n_{e,koeff} = 1,00, R_e = 13\text{m}, t_f = 3,0\text{s},$

$$C_e = \frac{3600 \cdot 1}{3} = \mathbf{1200 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1234}{1200} = \mathbf{1,028} \text{ není menší než } 0,9 - \mathbf{nevyhoví}$$

U výjezdů B, C a E stupeň vytížení nevyhoví

Horní mez:

Vjezd:

A = 1730 pvoz/h

B = 852 pvoz/h

C = 1779 pvoz/h

Výjezd:

A = 1333 pvoz/h

B = 1461 pvoz/h

C = 1386 pvoz/h

I_k

$I_{k,A} = 1618 \text{ pvoz/h}$

$I_{k,B} = 1785 \text{ pvoz/h}$

$I_{k,C} = 1479 \text{ pvoz/h}$

D = 531 pvoz/h

D = 634 pvoz/h

$I_{k,D} = 1859$ pvoz/h

E = 1099 pvoz/h

E = 1180 pvoz/h

$I_{k,E} = 1539$ pvoz/h

Výpočet kapacity vjezdu:

$$C_i = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta \cdot I_k}{n_k \cdot 3600} \right)^{n_k} \cdot \frac{n_{i,koe f}}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_k}{3600} \cdot (t_g - \frac{t_f}{2} - \Delta)} =$$

C_i Kapacita vjezdu [pvoz/h];

I_k Intenzita dopravy na okruhu [pvoz/h];

n_k Počet jízdních pruhů na okruhu [-];

$n_{i,koe f}$ Koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na vjezdu [-],

$n_{i,koe f} = 1,00$... pro jednopruhé vjezdy,

$n_{i,koe f} = 1,50$... pro dvoupruhové vjezdy;

t_g ... Kritický časový odstup [s];

t_f ... Následný časový odstup [s];

Δ Minimální časový odstup mezi vozidly jedoucími na okruhu za sebou [s].

Rezerva kapacity:

$$R_{ez} = C_i - I_i$$

C_i ... Kapacita vjezdu [pvoz/h]

I_i ... Intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h]

Vjezd:

A: $n_k = 1$, $n_{i,koe f} = 1,00$, $b = 19\text{m}$, $t_g = 5,6 - 0,1 \cdot 19 = 3,7\text{s}$, $R_i = 9\text{m}$, $t_f = 3,6 - 0,0625 \cdot 9 = 3,04\text{s}$, $\Delta = 2,1\text{s}$

$$C_{i,A} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1 \cdot 1618}{1 \cdot 3600} \right)^1 \cdot \frac{1}{3,04} \cdot e^{-\frac{1618}{3600} \cdot (3,7 - \frac{3,04}{2} - 2,1)} = \mathbf{64 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_i - I_i = 64 - 1730 = \mathbf{- 1666 \text{ pvoz/h}}$$

B: $n_k = 1$, $n_{i,koe f} = 1,00$, $b = 18\text{m}$, $t_g = 5,6 - 0,1 \cdot 18 = 3,8\text{s}$, $R_i = 12\text{m}$, $t_f = 3,6 - 0,0625 \cdot 12 = 2,85\text{s}$, $\Delta = 2,1\text{s}$

$$C_{i,B} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1 \cdot 1785}{1 \cdot 3600} \right)^1 \cdot \frac{1}{2,85} \cdot e^{-\frac{1785}{3600} \cdot (3,8 - \frac{2,85}{2} - 2,1)} = \mathbf{- 46 \text{ pvoz/h}}$$

$$R_{ez} = C_i - I_i = -46 - 852 = -898 \text{ pvoz/h}$$

$$\mathbf{C}: n_k = 1, n_{i,koef} = 1,00, b = 15\text{m}, t_g = 5,6 - 0,1 \cdot 15 = 4,1\text{s}, R_i = 16\text{m}, t_f = 3,6 - 0,0625 \cdot 16 = 3,6\text{s}, \Delta = 2,1\text{s}$$

$$C_{i,C} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1 \cdot 1479}{1 \cdot 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{3,6} \cdot e^{-\frac{1479}{3600} \cdot (4,1 - \frac{3,6}{2} - 2,1)} = 126 \text{ pvoz/h}$$

$$R_{ez} = C_i - I_i = 126 - 1779 = -1653 \text{ pvoz/h}$$

$$\mathbf{D}: n_k = 1, n_{i,koef} = 1,00, b = 16\text{m}, t_g = 5,6 - 0,1 \cdot 16 = 4\text{s}, R_i = 11\text{m}, t_f = 3,6 - 0,0625 \cdot 11 = 2,91\text{s}, \Delta = 2,1\text{s}$$

$$C_{i,D} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1 \cdot 1859}{1 \cdot 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,91} \cdot e^{-\frac{1859}{3600} \cdot (4 - \frac{2,91}{2} - 2,1)} = -83 \text{ pvoz/h}$$

$$R_{ez} = C_i - I_i = -83 - 531 = -614 \text{ pvoz/h}$$

$$\mathbf{E}: n_k = 1, n_{i,koef} = 1,00, b = 13\text{m}, t_g = 5,6 - 0,1 \cdot 13 = 4,3\text{s}, R_i = 12\text{m}, t_f = 2,6\text{s}, \Delta = 2,1\text{s}$$

$$C_{i,E} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{2,1 \cdot 1539}{1 \cdot 3600}\right)^1 \cdot \frac{1}{2,6} \cdot e^{-\frac{1539}{3600} \cdot (4,3 - \frac{2,6}{2} - 2,1)} = 68 \text{ pvoz/h}$$

$$R_{ez} = C_i - I_i = 68 - 1099 = -1031 \text{ pvoz/h}$$

Vjezdy B a D kapacitně nevyhoví. Dále také nevyhoví rezervy kapacit ani u jednoho z vjezdů tzn., že žádná větev není schopna splnit požadavky na ÚKD a to z důvodů vysokých dopravních intenzit na dané křižovatce.

Výpočet kapacity výjezdu:

$$C_e = \frac{3600 \cdot n_{e,koef}}{t_f} =$$

C_e Kapacita výjezdu [pvoz/h];

$n_{e,koef}$ Koeficient zohledňující počet jízdních pruhů na výjezdu [-],

$n_{e,koef} = 1,00$... pro jednopruhé výjezdy,

$n_{e,koef} = 1,50$... pro dvoupruhové výjezdy;

t_f Následný časový odstup [s];

$$\mathbf{A}: n_{e,koef} = 1,00, R_e = 41\text{m}, t_f = 2,4\text{s},$$

$$C_e = \frac{3600 \cdot 1}{2,4} = 1500 \text{ pvoz/h}$$

$$a_v = \frac{l_e}{C_e} = \frac{1333}{1500} = 0,889 \text{ menší než } 0,9 - \text{vyhoví}$$

$$\mathbf{B: } n_{e,koeff} = 1,00, R_e = 21\text{m}, t_f = 3,6-0,04.21 = 3,02\text{s},$$

$$C_e = \frac{3600.1}{3,02} = \mathbf{1192 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1461}{1192} = \mathbf{1,23} \text{ není menší než } 0,9 - \mathbf{nevyhoví}$$

$$\mathbf{C: } n_{e,koeff} = 1,00, R_e = 25\text{m}, t_f = 3,6-0,04.25 = 2,6\text{s},$$

$$C_e = \frac{3600.1}{2,6} = \mathbf{1385 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1386}{1385} = \mathbf{1,001} \text{ není menší než } 0,9 - \mathbf{nevyhoví}$$

$$\mathbf{D: } n_{e,koeff} = 1,00, R_e = 14\text{m}, t_f = 3,0\text{s},$$

$$C_e = \frac{3600.1}{3} = \mathbf{1200 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{634}{1200} = \mathbf{0,528} \text{ menší než } 0,9 - \text{vyhoví}$$

$$\mathbf{E: } n_{e,koeff} = 1,00, R_e = 13\text{m}, t_f = 3,0\text{s},$$

$$C_e = \frac{3600.1}{3} = \mathbf{1200 \text{ pvoz/h}}$$

$$a_v = \frac{I_e}{C_e} = \frac{1180}{1200} = \mathbf{0,983} \text{ není menší než } 0,9 - \mathbf{nevyhoví}$$

U výjezdů B, C a E stupeň vytížení nevyhoví.

PŘÍLOHA č. 3

Výpočet parkovacích stání pro jednotlivé plochy průmyslové zóny.

Plocha č. 1

Tabulka 41 – Počet zaměstnanců

Meze	Počet zaměstnanců
Spodní	196
Střední	265
Horní	364

Spodní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 196 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{196 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 196 / 4$$

$X = 49$ odstavných míst z toho 3 místa pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Střední mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 265 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{265 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 265 / 4$$

$X = 67$ odstavných míst z toho 4 místa pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Horní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 364 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{364 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 364 / 4$$

$X = 91$ odstavných míst z toho 5 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Plocha č. 2

Tabulka 42 – Počet zaměstnanců

Meze	Počet zaměstnanců
Spodní	159
Střední	215
Horní	295

Spodní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 159 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{159 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 159 / 4$$

$X = 40$ odstavných míst z toho 2 místa pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Střední mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 215 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{215 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 215 / 4$$

$X = 54$ odstavných míst z toho 3 místa pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Horní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 295 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{295 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 295 / 4$$

X = 74 odstavných míst z toho 4 místa pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Plocha č. 3

Tabulka 43 – Počet zaměstnanců

Meze	Počet zaměstnanců
Spodní	367
Střední	496
Horní	682

Spodní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 367 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{367 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 367 / 4$$

X = 92 odstavných míst z toho 5 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Střední mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 496 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{496 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 496 / 4$$

X = 124 odstavných míst z toho 6 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Horní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 682 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{682 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 682 / 4$$

X = 171 odstavných míst z toho 9 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Plocha č. 4

Tabulka 44 – Počet zaměstnanců

Meze	Počet zaměstnanců
Spodní	408
Střední	551
Horní	757

Spodní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 408 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{408 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 408 / 4$$

X = 102 odstavných míst z toho 5 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Střední mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 551 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{551 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 551 / 4$$

X = 138 odstavných míst z toho 7 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Horní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 757 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{757 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 757 / 4$$

X = 190 odstavných míst z toho 10 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Plocha č. 5

Tabulka 45 – Počet zaměstnanců

Meze	Počet zaměstnanců
Spodní	488
Střední	659
Horní	906

Spodní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 488 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{488 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 488 / 4$$

X = 122 odstavných míst z toho 6 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Střední mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 659 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{659 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 659 / 4$$

X = 165 odstavných míst z toho 9 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Horní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 906 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{906 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 906 / 4$$

X = 227 odstavných míst z toho 12 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Plocha č. 6

Tabulka 46 – Počet zaměstnanců

Meze	Počet zaměstnanců
Spodní	520
Střední	702
Horní	966

Spodní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 520 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{520 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 520 / 4$$

X = 130 odstavných míst z toho 7 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Střední mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 0 \cdot 1 + 702 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{702 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 702 / 4$$

X = 176 odstavných míst z toho 9 míst pro tělesně postižené (5% z celkového počtu)

Horní mez:

O_o = počet odstavných stání

P_o = počet parkovacích stání

N = celkový počet stání

$$N = O_o \cdot ka + P_o \cdot ka \cdot kp = 0 \cdot 1 + 966 \cdot 1 \cdot 1 = \mathbf{966 \text{ parkovacích stání}}$$

$$X = N / 4$$

$$X = 966 / 4$$

$$X = \mathbf{242 \text{ odstavných míst z toho 12 míst pro tělesně postižené (5\% z celkového počtu)}}$$